

Thesis

AMSTERDAM

1908

BIJDRAGE TOT DE KENNIS

VAN DE

VERSPREIDING

VAN

SMETSTOFFEN IN AMSTERDAM

F. R. J. SONNEN



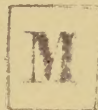
02

BIJDRAGE TOT DE KENNIS VAN DE
VERSPREIDING VAN SMETSTOFFEN IN
▽ △ ▽ △ AMSTERDAM. ▽ △ ▽ △



BIJDRAGE TOT DE KENNIS VAN DE VERSPREIDING VAN SMET- STOFFEN IN AMSTERDAM.

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT TER VERKRIJGING
VAN DEN GRAAD VAN DOCTOR IN DE GENEES-
KUNDE AAN DE UNIVERSITEIT VAN AMSTERDAM,
OP GEZAG VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS
DR. C. PH. SLUITER, HOOGLEERAAR IN DE
FACULTEIT DER WIS- EN NATUURKUNDE, IN
HET OPENBAAR TE VERDEDIGEN OP DINSDAG
31 MAART 1908, DES NAMIDDAGS TEN 4 URE,
IN DE AULA DER UNIVERSITEIT, DOOR
FRANS RUDOLPH JOSEF SONNEN, ARTS,
* * * * * GEBOREN TE ECHT. * / * * * *



GEDRUKT TER STOOM-BOEK- EN HANDELSDRUKKERIJ
J. CLAUSEN, DRUKKER VAN HET AMST. STUD.-CORPS.

* * * ST. JANSSTRAAT 40 — AMSTERDAM. * * *

Aan mijn Vader.

Bij mijn afscheid van de Academie neem ik deze gelegenheid te baat, om tot U allen, Hoog-leeraren, Lectoren en Privaat-docenten van de Philosophische en Medische Faculteiten dezer Universiteit een woord van dank te richten voor de opleiding en het onderwijs, dat ik van U mocht ontvangen.

Meer in het bijzonder wil ik mijn dank betuigen aan U, Hoog-geleerde SALTET, voor Uwe groote belangstelling in mijn werk.

Ook mag ik niet nalaten hier een woord van dank te richten tot den Hoog-geleerden Heer KLEIN te Groningen voor Zijne bereidwillige hulp en leiding bij het bacteriologisch onderzoek in den aanvang mijner nasporingen.

Vervolgens ben ik zeker grooten dank verschuldigd aan den Zeer-geleerden Heer VAN LOGHEM, die mij bij mijne latere werkzaamheden met raad en daad steunde.

Ten slotte spreek ik nog mijn dank uit aan allen, die hunne medewerking verleend hebben tot het slagen van mijn onderzoek, in het bijzonder aan den Heer Wethouder van Onderwijs, die mij verlof gaf onderzoekingen in gemeente-scholen te verrichten.

INLEIDING.

Vóór de ontdekking der pathogene micro-organismen hebben de meest verschillende hypothesen over de oorzaken en verspreidingswijzen der infectieziekten geheerscht. Reeds lang werd vermoed, dat voor elke bepaalde vorm van infectie een specifiek ziektemakend agens moest worden aangenomen en aangaande het wezen van deze ziekteverwekkende oorzaak werden waarschijnlijkheidsvoorstellingen gevormd, waarvan sommige in ruimen kring aanhangers vonden en zich langen tijd als heerschende theorieën deden gelden. Geheel nieuwe begrippen omtrent den aard en de verbreiding van infectieziekten ontstonden echter, toen men met behulp van het microscoop de dierlijke en plantaardige micro-organismen had ontdekt en door systematisch onderzoek eenige kennis van deze wezens had verworven. Het vermoeden won meer en meer veld, dat de oorzaak van infectieziekten wellicht in verband gebracht moest worden met de aanwezigheid van micro-organismen. Maar het onomstootelijke bewijs, dat in bepaalde gevallen van infectieziekten bepaalde micro-organismen als de specifieke oorzaak

der ziekte moesten worden beschouwd, was nog geenszins geleverd. Reeds in 1840 heeft HENLE¹⁾ nauwkeurig omschreven, wat er vereischt werd voor zulk een bewijs om afdoende te zijn, en wel met de volgende woorden: »Die als Krankheitserreger anzusehenden Lebewesen müssen sich zunächst konstant und innerhalb des Körpers in den contagiösen Materien finden. Aber das genügt nicht allein; denn trotz konstanten Vorkommens im kranken Körper, können die Lebewesen am Ende nur nebensächliche Befunde, nicht der »wirk-same Stoffe« der Contagien sein. Um zu beweisen, dass sie thatsächlich das Wirksame sind, müsste man sie aus der sie umgebenden Materie isolieren und ihre Kräfte gesondert beobachten können.» Nu schijnt het niet zoo moeielijk met behulp van de tegenwoordige bacteriologische werkmethode om de specificiteit der agentia voldoende vast te stellen; men moet evenwel niet vergeten, dat in de dagen van de opkomst der bacteriologie van de hedendaagsche hulpmiddelen tot onderzoek slechts weinig of niets bekend was; ja zelfs heden ten dage, niettegenstaande de groote vorderingen van de kennis der micro-biologie en hare toepassing op het gebied van reïncultuur en identificatie der verschillende micro-organismen, is men er nog niet in geslaagd van vele ziekten, waarvan vaststaat, dat zij tot de infectieuse behooren, zooals scarlatina, morbilli en variola, het specifiek ziektemakend agens te ont-

¹⁾ Ref. R. ABEL: Ueberblick über die geschichtliche Entwicklung der Lehre von der Infektion, Immunität und Prophylaxe. W. KOLLE u. A. WASSERMANN: Handbuch der pathogenen Micro-organismen. I Bd, 1903. pag 11.

dekken en van andere, zooals tussis convulsiva en syphilis, de specificiteit van gevonden micro-organismen onweerlegbaar te bewijzen. Hieruit volgt duidelijk, met welke moeilijkheden de voorstanders der nieuwe theorieën aanvankelijk te kampen hadden, om de tegenwerpingen van de aanhangers der oude opvattingen te weerleggen en de nieuwe leer voor goed ingang te doen vinden. De ervaringen, opgedaan bij het optreden van de cholera asiatica in Europa en van de pest in het Oosten omstreeks het jaar 1840, deden de kansen voor de nieuwe leer rijzen; algemeene erkenning vond deze eerst omstreeks 1870, toen men, voortbouwende op den fundamenteelen arbeid van PASTEUR,¹⁾ telkens nieuwe micro-organismen leerde kennen als de specifieke oorzaken van verschillende infectieziekten.

In de bloeiperiode van de theorie der verspreiding van besmettelijke ziekten door miasmata en contagia werd typhus abdominalis evenals cholera asiatica, gerekend tot de groep van miasmatisch-contagieuze ziekten. Aan het miasma kende men evenwel de rol van voornaamste overbrenger dezer ziekten toe, want het direct overbrengen der ziekte van mensch op mensch kon zeer moeielijk worden aangetoond; evenzoo gelukte het slechts zelden te bewijzen, dat overbrenging had plaats gehad door fomites, tusschenstoffen, zooals water of levensmiddelen, besmet met de uitscheidingsproducten van zieken. Dientengevolge vond algemeen de meening ingang, dat in de eerste en

¹⁾ PASTEUR: Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences; van af 1855.

voornaamste plaats de lucht het medium was, waardoor de smetstoffen werden overgebracht.

Wel hadden eenige onderzoekers uit de eerste helft der 19e eeuw o. a. BRETONNEAU ¹⁾ en TROUSSEAU, ¹⁾ zich uit hunne ervaringen een vrij juiste voorstelling gevormd aangaande de verspreiding van besmettelijke ziekten door contact. Ook verkondigde reeds omstreeks 1850 de Engelschman BUDD ²⁾ een beginsel, dat nog steeds tot grondslag dient voor onze moderne theorieën, dat n.l. typhus abdominalis nooit spontaan ontstaat, doch altijd in genetisch verband staat met een ander typhusgeval. Doch de theorie der miasmatische infectie bleef destijds gehuldigd door de meeste onderzoekers. Zoo verdedigde in Engeland MURCHISON ³⁾ de meening, dat typhus abdominalis veroorzaakt werd door rottingsgassen, gevormd bij ontleding van organische stoffen, vooral in faeces; deze rottingsgassen, door de lucht verspreid, kwamen in de woningen en voorts in aanraking met water en voedsel en brachten aldus besmetting teweeg. Door de groote autoriteit van MURCHISON ³⁾ en zijne schijnbaar exacte waarnemingen, heeft deze meening zich lang gehandhaafd.

Sedert 1860 won de localistische theorie van VON PETTENKOFER, ⁴⁾ eveneens steunend op de miasmatische

¹⁾ Ref. F. NEUFELD: Typhus-epidemiologie. W. KOLLE und A. WASSERMANN. Handbuch der pathogenen Micro-organismen Bd. II. 1903. pag 291.

²⁾ W. BUDD: On intestinal fever. Lancet 1856, 1859, 1860.

³⁾ CH. MURCHISON: A treatise on the continued fevers of Great-Britain. Londen 1862.

⁴⁾ M. VON PETTENKOFER: Zur gegenwärtigen Stand der Cholerafrage. Archiv für Hygiene. 1886. Bd 4 und 5; 1887. Bd 6.

hypothese, meer en meer veld. Deze theorie, ter verklaring van de verspreiding van infectieziekten als typhus abdominalis, cholera asiatica en malaria, kende niet alleen aan de lucht, maar vooral aan den bodem, een zeer speciale rol toe. Bij genoemde infectieziekten zou namelijk het virus niet in staat zijn om terstond na zijn uittreden uit het menschelijk lichaam bij andere personen besmetting te weeg te brengen, wel echter na een rijpingsproces te hebben doorgemaakt in de buitenwereld, speciaal den bodem. Dit proces in den bodem zou nu slechts onder bepaalde omstandigheden kunnen plaats hebben: de bodem moest zijn poreus, verontreinigd door afval van organischen oorsprong, en door periodieken regenval en veranderlijken stand van het grondwater afwisselend vochtig en droog. Bij uitdroging van den bodem zouden door de grootere kans op verstuiwing en door de circulatie der grondlucht de voorwaarden voor de ontwikkeling van het virus en voor zijne overdraging op den mensch het gunstigst zijn.

Nauw verwant met de localistische theorie was de z.g. diblastische theorie van NÄGELI,¹⁾ volgens welke de besmette bodem specifieke miasmaschimmels zou produceeren, die, in het menschelijk lichaam geraakt, aldaar de voor infectie noodige praedispositie zouden doen ontstaan.

Hoezeer de bodemtheorie van VON PETTENKOFER²⁾ haren invloed deed gelden op de meening der hygie-

1) C. VON NÄGELI: Die niederen Pilze. München. 1877. pag. 76.

2) M. VON PETTENKOFER: l. c. pag. 4.

nisten tot ver in de tweede helft der vorige eeuw, volgt genoegzaam uit CURSCHMANN's ¹⁾ mededeeling, toen hij bij de Hamburger-epidemie in 1886—87 wees op mogelijke infectie door de waterleiding: „Man fand es in massgebenden Kreisen nicht einmal der Mühe wert auf diese Behauptung ein zu gehen. Die Grundwassertheorie genügte vollkommen die Epidemie zu erklären und die gegen das Elbwasser erhobenen Einwendungen zu beseitigen.”

Nauwkeurige waarnemingen op het gebied der typhus-epidemiologie volgden, nadat in 1880 de typhusbacil door EBERTH en KOCH ontdekt en in 1884 door GAFFKY gespecificeerd was. De oude bodem- en grondwatertheorie verloor spoedig haar gezag; het organisme, hetwelk constant den typhus-abdominalis veroorzaakt, had men leeren kennen, nu was het zaak te onderzoeken, hoe deze oorzaak zich verspreidde in de buitenwereld en op welke wijze zij de besmetting kon teweeg brengen. Ook de onderzoekingen over de verspreiding van cholera asiatica van KOCH ²⁾ te Bombay, gepubliceerd in 1887, leverden het bewijs, dat bij de verspreidingswijze dier infectieziekte geen verband met de bodemgesteldheid behoefde aangenomen te worden. Dezelfde gevolgtrekking was te maken uit de gegevens tijdens de cholera-epidemie van 1892—'94 in Duitschland verzameld. Wel gelukte het toen opvallende verschillen in ziekteverbreiding met verschil van drinkwater en met andere levensgewoonten in

¹⁾ H. CURSCHMANN: Der Unterleibstyphus. Wien. 1898. pag. 9.

²⁾ R. KOCH: KOCH und GAFFKY: Cholera-Bericht. Arbeiten aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt. Bd. 3. 1887.

verband te brengen. Dit deed vanzelf de aandacht vestigen op het drinkwater als mogelijk vehiculum voor de infectiekiemen. Bij drinkwateronderzoek op plaatsen, waar cholera asiatica of typhus abdominalis heerschten werden enkele malen choleravibriënen, maar zeer zeldzaam en dan nog twijfelachtig typhusbacillen in het water van leiding of put gevonden; het stond dus vast, dat drinkwater als medium kon dienen tot verspreiding dezer pathogene bacteriën. En niet alleen drinkwater, maar ook melk en andere voedingsmiddelen bleken in sommige gevallen bij bacteriologisch onderzoek ziektekiemen te bevatten. Wel is waar worden bij typhus abdominalis, zoowel als bij cholera asiatica, de infectiekiemen op gelijke wijze uit het lichaam der lijders geëxcerneerd, maar bij cholera asiatica is beter dan bij typhus abdominalis de epidemiologie vast te stellen, eersten wegens het kortere incubatie-tijdperk der ziekte en in de tweede plaats wegens de gemakkelijker wijze van aantoonen der cholerabacillen in met faeces verontreinigde stoffen. Toch werd meermalen duidelijk bewezen, dat de verspreiding van typhus abdominalis door middel van besmette levensmiddelen plaats vond. Eén wijze van ziekteverbrenging had men nu leeren kennen; weldra zou deze verspreidingswijze niet de eenig bekende zijn.

Het is juist de groote verdienste van R. KOCH¹⁾ en zijne medewerkers geweest, dat zij de aandacht der epidemiologen, die voornamelijk gevestigd bleef op de geïnfecteerde omgeving (water, melk, enz.), hebben

¹⁾ R. KOCH: Die Bekämpfung des Typhus. Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Militär-Sanitätswesens. Heft 21. 1903.

gericht op de mogelijkheid van contact-infectie. KOCH¹⁾ stelde voorop, dat bij het uitbreken van typhus abdominalis steeds de bron van infectie te zoeken is bij een vroegeren typhuslijder. En volgens KOCH¹⁾ zou de besmetting veel vaker van een typhuslijder op een ander persoon overgebracht worden door contact dan intermediair door geïnfecteerde levensmiddelen. Deze zelfde hypothese had KOCH¹⁾ al eerder gesteld betreffende de verspreiding van de cholera asiatica. Er waren door hem bij het bacteriologisch onderzoek van de faeces van choleralijders en reconvalescenten twee merkwaardige feiten geconstateerd: ten eerste de aanwezigheid van cholerabacillen in het darmkanaal van personen met slechts lichte diarrhoe en ten tweede de uitscheiding van cholerabacillen door personen, die reeds sedert lang van cholera hersteld waren. Analoge feiten vond KOCH¹⁾ bij zijn onderzoek betreffende malaria. Bij personen, die slechts zeer lichte klinische verschijnselen dier ziekte vertoonden, vond hij het plasmodium malariae in het bloed aanwezig; evenzoo bij lieden, die reeds geruimen tijd hersteld waren. Het was dus mogelijk, dat personen van de eene zoowel als van de andere groep voortdurend gevaar opleverden voor infectie van anderen uit hunne omgeving. Ook vond KOCH¹⁾ in streken, waar de malaria endemisch was, de jonge kinderen geregeld geïnfecteerd, onder de ouderen daarentegen veel minder geïnfecteerden; de immuniteit van de inheemsche bevolking, schijnbaar aangeboren, was dus klaarblijkelijk toe te schrijven aan eene in de

¹⁾ R. KOCH: l. c. pag. 7.

jeugd doorstane infectie. KOCH¹⁾ wees voorts op twee verschillende wijzen van optreden van epidemische ziekten n.l. explosief en sporadisch. Wanneer de epidemie plotseling op een of andere plaats uitbreekt en in een kort tijdsbestek een groot aantal menschen door de ziekte wordt aangetast, dan noemde KOCH¹⁾ die wijze van optreden explosief; wanneer slechts hier en daar enkele op zich zelf staande gevallen voorkwamen, dan heette hij het optreden sporadisch. Deze sporadisch voorkomende ziektegevallen zouden kunnen worden beschouwd als gedurende onbepaald langen tijd nakomende gevallen van eene vroegere explosie-epidemie. Van deze sporadische ziektegevallen nu kon moeilijk worden aangenomen, dat zij waren veroorzaakt door besmet drinkwater of voedsel, terwijl contact-infectie veel beter ter verklaring kon dienen.

Nu er redenen bestonden om aan te nemen, dat van cholera asiatica de verspreiding door contact-infectie geschiedde, meende KOCH¹⁾ dat mogelijk ook geconstateerd zou kunnen worden, dat bij dysenterie, dyphtherie, typhus abdominalis en andere infectieziekten, de besmetting door contact plaats had.

De onderzoekingen door KOCH¹⁾ in de omgeving van Trier ingesteld, leverden aanzienlijk bewijsmateriaal voor deze onderstelling met betrekking tot typhus abdominalis. In het begin van het jaar 1902 werd te Trier van staatswege een ziekenbarak voor typhuslijders opgericht, waaraan voldoende geneeskundig en verplegend personeel was verbonden. Er werd voort-

¹⁾ R. KOCH : l. c. pag. 7.

durend zorg gedragen om aan alle eischen der hygiëne te voldoen. In een bacteriologisch instituut werden de excreta van patienten en reconvalescenten onderzocht op de aanwezigheid van typhusbacillen; eerst dan, wanneer dit onderzoek driemaal achtereenvolgens negatief was uitgevallen, werd het gestaakt. Er bestond een bijzondere reden, waarom juist Trier tot operatie veld gekozen was; daar ter plaatse en in de omstreken kwamen n.l. niet alleen geregeld sporadische typhusgevallen voor, maar ook werden nu en dan in sommige buurten der omgeving vrij veel gevallen in elkanders onmiddellijke nabijheid geconstateerd. Juist deze opeenhooping van gevallen hier en daar trok het meest de aandacht. Zoo werden in de dorpen Waldweiler, Schillingen, Heddert en Mandern, dicht bijeen gelegen op kleinen afstand van Trier binnen eenige maanden officieel acht typhusgevallen aangegeven. KOCH¹⁾ stelde aldaar een uitgebreid onderzoek in, en het bleek, dat er inderdaad veel meer personen ziek geweest waren dan officieel was gemeld en dat zich hier inderdaad een typhushaard gevormd had. KOCH¹⁾ strekte voorts zijn onderzoek uit niet alleen over die personen, welke ontwifelbare symptomen der ziekte vertoonden, maar tevens over de familieleden en huisgenooten van dezen. En vooral ook de kinderen werden in het onderzoek betrokken, in het bijzonder, wanneer zij blijkens de berichten der onderwijzers, wegens ziekte de school verzuimden. Aldus gelukte het KOCH¹⁾ daar ter plaatse, in stede van de acht aangegeven gevallen, 72 met

¹⁾ R. KOCH: l. c. pag. 7.

volkomen zekerheid geconstateerde typhusgevallen te ontdekken. Sommige van deze waren reeds geheel afgelopen, maar de meesten konden nog door de Widalsche reactie worden aangetoond. Dit groote aantal gevallen rangschikkend naar den leeftijd der geïnfecteerden, vond KOCH¹⁾ een dergelijke merkwaardige verhouding als hij vroeger had aangetroffen bij zijn onderzoek aangaande malaria. Onder de 72 personen, die door typhusbacillen besmet bleken, waren namelijk 52 kinderen; van deze 52 behoorden er slechts 3 onder de 8 officieel aangegevenen. Een gelijke conclusie als te voren ten opzichte van de malaria, trok KOCH¹⁾ nu hier ook naar aanleiding van het groote aantal geïnfecteerde kinderen met betrekking tot typhus abdominalis: »In der Umgebung von Trier haust der Typhus schon seit vielen Jahren; er ist dort endemisch und eine Menge von Menschen haben die Krankheit schon durchgemacht und sind immun. Aber die nachwachsende Generation, die Kinder, muss immer von neuem durchseugt werden.«

Alle waargenomen feiten bij deze onderzoeken waren wederom nieuwe argumenten voor het goed recht van Koch's theorie over de contactinfectie. Want van de personen, die door de ziekte werden aangetast, kon hij bijna zonder uitzondering vaststellen, dat zij met een typhuspatient direct of indirect in aanraking waren geweest. Het oorzakelijk verband tusschen de verschillende gevallen was goed waar te nemen; de gevallen onder bewoners van hetzelfde huis vormden

¹⁾ R. KOCH: Die Bekämpfung des Typhus. Veröffentlichungen aus dem Gebiete des Militär-Sanitätswesens. Heft 21. pag. 16. 1903.

een reeks, zij volgden elkander op met regelmatig tijdsinterval; eerst werd een familielid ziek, na verloop van twee tot drie weken — het gewone incubatietijdperk — een tweede, wederom na gelijk tijdsverloop een derde, enz. Dan volgden veelal ziektegevallen onder de naaste bureu onder hen, die veelvuldig met de eerste zieken verkeerden en later onder hen, die verder verwijderd woonden. Het waren vooral de schoolkinderen, die de ziekte van de eene plaats naar de andere overbrachten, hetgeen KOCH¹⁾ verhaald met de volgende woorden: »Verschleppt wurde die Krankheit hauptsächlich durch die Kinder. Besonders die Schulkinder spielten eine ganz bedeutende Rolle. Sie verkehrten viel unter einander und waren den ganzen Tag zusammen. Wenn eins krank war, kamen andere zum Besuch und infizierten sich. Hauptsächlich kam aber die Infektion, wie ich glaube, durch die Art und Weise, wie die Fäkalien behandelt wurden, zu stande. Ich habe mich zwar selbst davon überzeugen können, dass Abtritte vorhanden sind, die gewöhnlich am Rande des Düngerhaufens aufgestellt oder etwas darüber hinweg gebaut sind. Ich glaube auch, dass die Erwachsenen die Abtritte benützen, die Kinder thun dies aber nicht. Man konnte regelmässig die Beobachtung machen, dass unmittelbar neben der Hausthür ein Kothhaufen neben dem anderen lag, welche von Kindern herrührten, sodass es eigentlich gar nicht anders möglich war, als dass, wenn unter diesen Fäkalien sich Typhusentleerungen befanden, sie an

¹⁾ R. KOCH: Die Bekämpfung des Typhus. Veröffentlichungen aus dem Gēbiete des Militär-Sanitātswesens. Heft 21. pag. 17. 1903.

den Füßen der Kinder wieder in das Haus hineingeschleppt wurden.«

Voorloopig was dus de hypothese van KOCH,¹⁾ dat de typhus zich voornamelijk door contactinfectie zou verspreiden, bevestigd. Bovendien had zijne bacteriologisch-diagnostische methode van typhusbestrijding, welke bestond in het voor de omgeving onschadelijk maken van elk geconstateerd geval van typhouse infectie, zulk een uitmuntend resultaat opgeleverd, dat de Duitse regeering niet aarzelde om voort te gaan met het oprichten van »Typhusstations« op verschillende andere plaatsen, waar de heerschende typhus abdominalis volgens het principe van KOCH¹⁾ aanvallenderwijze zou worden bestreden. Er werd een typhusstation opgericht te Saarbrücken, daarna een te Neunkirchen, Straatsburg, Metz, Landau, Idar enz., aan sommige dier stations werden nog buitenstations verbonden. En bij de daar plaatshebbende nauwkeurige onderzoekingen kwamen nieuwe belangrijke gegevens aan het licht.

Reeds vroeger had NEUFELD²⁾ bij reconvalescenten nog gedurende geruimen tijd typhusbacillen aanwezig gevonden in stoelgang en urine. Dit kon worden aanzien voor een vertraagde genezing in bacteriologischen zin, want steeds vond NEUFELD²⁾ de typhusbacillen verdwenen, vóór het tijdstip van volledig herstel. Bij zijn arbeid in het typhusstation te Saarbrücken

¹⁾ R. KOCH: l. c. pag. 7.

²⁾ F. NEUFELD: Typhus. W. KOLLE und A. WASSERMANN. Handbuch der pathogenen Micro-organismen. Bd. II. pag. 245. 1903.

vond VON DRIGALSKI ¹⁾ evenwel bij een man gedurende vier maanden na volkomen klinische genezing voortdurend typhusbacillen in de ontlasting aanwezig. Van DÖNITZ ²⁾ te Berlijn kwam de mededeeling, dat hij typhusbacillen aanwezig gevonden had in de urine eener vrouw, die negen maanden te voren een zware typhus had doorstaan en wier excreta hij onderzocht, omdat haar man, ziek geworden, door typhus bleek aangetast te zijn. Deze twee waarnemingen deden FROSCH ³⁾ in 1903 reeds het vermoeden uitspreken, dat de typhusbacillen na afloop der klinische verschijnselen in het lichaam der genezenen nog langen tijd konden aanwezig blijven en daardoor, na met de uitscheidingen in de buitenwereld te zijn gekomen, tot nieuwe infecties aanleiding zouden kunnen geven. Dit vermoeden van FROSCH ³⁾ werd spoedig nader bevestigd door meer waarnemingen van dien aard betreffende z.g. bacillendragers in de verschillende typhusstations. Er was dus geconstateerd een dergelijke wijze van blijvend voorkomen in het organisme van typhusbacillen, als te voren reeds door KOCH ⁴⁾ was waargenomen ten opzichte van die van de cholera asiatica.

Het bleek bij nader onderzoek, dat men kon onderscheiden acute en chronische bacillendragers; bij de eersten had binnen tien weken na afloop der febris

¹⁾ VON DRIGALSKI: Ueber Ergebnisse bei der Bekämpfung des Typhus nach R. KOCH. Centralbl. für Bakt. Bd. 35. 1904. pag. 776.

²⁾ W. DÖNITZ: Festschrift für R. KOCH. Jena 1903. pag. 303.

³⁾ P. FROSCH: Regionale Typhusimmunität. Festschrift zum 60^e Geburtstag von R. KOCH. Jena 1903. pag. 691.

⁴⁾ R. KOCH: l. c. pag. 7.

typhoidea of een recidief de uitscheiding van typhusbacillen met de faeces en urine opgehouden; de ervaring leerde, dat in gevallen, waarin gedurende tien weken achtereen de uitscheiding van typhusbacillen aanhield, die uitscheiding onbepaalden tijd bleef voortduren; men rangschikte de betrokken personen dan onder de chronische bacillendragers.

Van de verschillende onderzoekers, die hunne waarnemingen op dit gebied in de laatste jaren hebben gepubliceerd, treedt vooral LENTZ ¹⁾ op den voorgrond. Als directeur van het typhusstation te Idar, spoorde hij aldaar 45 chronische bacillendragers op d.i. 4 % van het aantal door typhus geïnfecteerden, die tot ultimo Januari 1905 op genoemd station in observatie waren geweest. Steeds overtuigde hij zich door stelselmatig onderzoek gedurende een lang tijdsverloop, dat hij werkelijk met chronische bacillendragers te doen had. Opmerkelijk was, dat er zooveel gehuwde vrouwen voor kwamen onder de chronisch bacillendragende personen: onder 22 van dezen waren 16 gehuwde vrouwen tegenover 3 ongehuwde en 3 mannen, evenzoo waren er onder 5 dragers van paratyphusbacillen 3 vrouwen tegen 1 man en 1 kind. LENTZ ¹⁾ vestigde voorts de aandacht op het feit, dat hij zes personen had aangetroffen, die langer dan tien weken na hunne ziekte nog bacillen bleven uitscheiden, doch wier faeces na verloop van eenige maanden geheel vrij van typhusbacillen bevonden werden; deze zes waren dus eigenlijk minder goed te rangschikken onder de chronische

¹⁾ LENTZ: Über chronische Typhusbacillenträger. Beiträge zur Typhusforschung. Klinischen Jahrbuch. 14^e Band. 1905.

bacillendragers; beter zou men deze uitzonderingen kunnen houden voor zeldzame, in bacteriologischen zin, traag verloopende gevallen. Verder deed LENTZ ¹⁾ mededeeling van het vinden van een twintigtal lieden, die zonder ziek te zijn of geweest te zijn en zonder de gelegenheid te hebben gehad zich in den laatsten tijd voor het onderzoek te infecteeren, toch typhusbacillen excerneerden. Onder dezen waren 17 typhusbacillendragers en 3 dragers van paratyphus-bacillen. LENTZ ¹⁾ had hen opgespoord onder huisgenooten en burens van typhuslijders of van personen, die in de laatste jaren aan die ziekte geleden hadden. Ook kon LENTZ ¹⁾ vaststellen, dat de uitscheiding van typhusbacillen gedurende de ziekte en in het begin der reconvalescentie zeer onregelmatig geschiedde; gedurende kleinere en grootere perioden waren dan geen bacillen in de faeces te vinden. Bleef de patient echter chronisch geïnfecteerd, dan had in dit laatste infectiestadium de uitscheiding van bacillen vrij regelmatig plaats.

Ook KLINGER, ²⁾ die het onderzoek aan het typhusstation te Straatsburg leidde, doet mededeelingen aangaande een aantal aldaar aangetroffen chronische bacillendragers. Van begin Juli 1903 tot einde Maart 1905 was naar 1700 personen een onderzoek ingesteld. Onder dezen waren er 23, die, ofschoon volkomen gezond en zonder de minste klinische verschijnselen te vertoonen, typhusbacillen uitscheidten. De hoeveelheid geëxcerneerde bacillen bleek op verschillende

¹⁾ LENTZ : l. c. pag. 15.

²⁾ P. KLINGER : Ueber Typhusbacillenträger. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt. 24^e Bd. 1^e deel. 1906.

tijdstippen van onderzoek zeer afwisselend; soms verkreeg men een enkele kolonie, soms een reïncultuur, dan weder was het resultaat van het onderzoek negatief. Deze uitkomst mocht echter niet uitsluitend worden toegeschreven aan de wisselende excretie, want zij kon gedeeltelijk het gevolg zijn van de gebrekkige werkmethode, die ten dienste stonden om typhusbacillen aan te toonen. KLINGER ¹⁾ maakte onderscheid tusschen twee categorieën van bacillendragers; tot de eene groep rekende hij die, welke noch voorheen, noch tijdens de observatie eenig klinisch verschijnsel van typhus hadden vertoond, tot de andere groep degenen, die, hetzij kort of lang geleden, aan typhus lijdende geweest waren. Dikwijls was het lastig met zekerheid uit de anamnese vast te stellen of een bepaald geval onder deze of gene groep ressorteerde. Van de 23 te Straatsburg gevonden bacillendragers rekende KLINGER ¹⁾ er 11 tot de eerste groep en wel 6 mannen en 5 vrouwen; bij de meesten van dezen was de uitscheiding van typhusbacillen slechts gedurende een korten tijd waar te nemen: men had dus te doen met acute bacillendragers; de mogelijkheid, dat onder de personen tot deze groep behorende, ook chronische bacillendragers konden worden gevonden, was echter niet uitgesloten. De 12 overigen, te weten 3 mannen en 9 vrouwen, die KLINGER ¹⁾ tot de tweede groep rekende, bleken chronische bacillendragers te zijn. Hier was dus ook het getal vrouwen opvallend grooter dan het aantal mannen onder de chronische bacillendragers. KLINGER ¹⁾ vond, dat van de door

¹⁾ P. KLINGER: l. c. pag. 16.

typhus geïnfecteerden, die onder zijn observatie waren geweest, ruim 1,7 % chronische bacillendragers werden.

Nog andere onderzoekers (E. LEVY en WIEBER ¹⁾; SPARTACO MINELLI ²⁾) hebben in de laatste jaren hunne waarnemingen betreffende typhusbacillendragers gepubliceerd; ik meen hier echter met bovenvermelde feiten te kunnen volstaan.

Men trachtte vervolgens een verklaring te vinden voor het feit, dat bij sommige geïnfecteerden de uitscheiding van typhusbacillen met de faeces zoo lang kon blijven voortduren na afloop van het eigenlijke ziekteproces. Er werd gedacht aan telkens hernieuwde auto-infectie bij hen, die jaren achtereen typhusbacillen excerneerden. LENTZ ³⁾) meende de oorzaak principieel te mogen toeschrijven aan een beduidende stoornis in de normale stofwisseling, die geleid heeft tot een verminderd weerstandsvermogen van het geheele organisme; de stofwisselings-stoornis kon het gevolg zijn van verschillende omstandigheden, zooals overmatigen arbeid, huiselijke zorgen, herhaalde bevallingen bij vrouwen, verder van ziekten als phtisis en neurasthenie.

Het was van groot belang om te weten te komen, of misschien een of meer bepaalde organen in het lichaam de typhusbacillen tot verblijfplaats strekten,

¹⁾ E. LEVY en WIEBER: Bacillenträger und Disposition am Beispiele des Abdominaltyphus. Centralbl. für Bacteriologie. Bd. 43. pag. 419. 1907.

²⁾ SPARTACO-MINELLI: (vertaald door Dr. KURT TAUTZ. Berlijn.) Ueber Typhusbacillenträger und ihr Vorkommen unter gesunden Menschen. Centralbl. für Bakteriologie. Bd. 41. pag. 406. 1906.

³⁾ LENTZ: l. c. pag. 15.

waar zij gunstige levenscondities vonden, en waaruit zij geregeld in de faeces en de urine geraken konden en daarmee worden uitgescheiden. Een vingerwijzing in de richting, waarin gezocht moest worden, was, dat bij eenige chronische bacillendragers na verloop van tijd galsteen en werden gevonden. KLINGER ¹⁾ o.a. constateerde twee gevallen van cholelithiasis bij dragers van typhusbacillen. Ook onder de door LENTZ ²⁾ geobserveerde bacillendragers waren er drie, die klaagden over pijn, blijkbaar veroorzaakt door galsteen en naderhand scheidden deze drie dan ook werkelijk kleine galsteentjes uit; zij wisten zich echter uit den tijd vóór hun typhuslijden geen symptomen van cholelithiasis te herinneren. Deze bevinding en het feit, dat meermalen bij secties van typhuslijken in de galblaas typhusbacillen gevonden waren, deden LENTZ ²⁾ reeds vermoeden, dat voor deze micro-organismen de galblaas een voorname verzamelplaats zou zijn; behalve de galblaas hield hij ook den processus vermiformis en de plooien van het darmslijmvlies voor verblijfplaatsen van de typhusbacillen bij chronische bacillendragers.

Het voorkomen van typhusbacillen in de galblaas bij cadavers was reeds in 1888 door ANTON en FÜTTERER ³⁾ opgemerkt en later bevestigd door de onderzoekingen van anderen, onder wie vooral CHIARI ⁴⁾ moet genoemd

¹⁾ P. KLINGER : l. c. pag. 16.

²⁾ LENTZ : l. c. pag. 15.

³⁾ B. ANTON en G. FÜTTERER : Untersuchungen ueber Typhus abdominalis. München. Mediz. Wochenschr. 1888. pag. 315.

⁴⁾ H. CHIARI : Atti dell. XI congresso medico internazionale. Roma 1894. Volume II. Patologia generale ed Anatomia patologica. pag. 43.

worden. In het algemeen bleek de gal een uitstekende voedingsbodem te zijn voor vele bacteriën, hetgeen werd bewezen door een onderzoek dienaangaande ingesteld door BRION en KAYSER.¹⁾ Het zijn echter voornamelijk de daaropvolgende onderzoekingen van FORSTER en KAYSER²⁾ te Straatsburg, benevens die van BLUMENTHAL,³⁾ die belangrijke gegevens verstrekt hebben omtrent de rol, die de galblaas kan vervullen als schuilplaats voor typhusbacillen. FORSTER en KAYSER²⁾ stelden een systematisch onderzoek in naar de aanwezigheid van bacteriën en voornamelijk van typhusbacillen in de gal en in den inhoud van het begin van jejunum, van het einde van het jejunum en van het colon ascendens. Het materiaal voor dit onderzoek leverden 148 cadavers. Als uitkomst werd verkregen, dat de hoeveelheid aanwezige typhusbacillen van het duodenum naar beneden toe gelijkmatig afnam, terwijl het onderzoek van de gal steeds positief resultaat opleverde. Aan BLUMENTHAL³⁾ gelukte het uit gal en galsteen, afkomstig van patienten, die wegens cholelithiasis geopereerd waren, de bacillen van typhus te kweeken. Bij deze personen waren volstrekt geen

¹⁾ A. BRION und H. KAYSER: Künstliche Infektion der Gallenblase mit Pneumokokken nach Choledochus-resektion. Mitteilungen aus dem Grenzgebiete der Medizin und Chirurgie. Bd. 12. pag. 677. 1903.

²⁾ J. FORSTER und H. KAYSER: Ueber das Vorkommen von Typhusbacillen in der Galle von Typhus-kranken und Typhusbacillenträger. München. mediz. Wochenschr. 1905. n^o. 31.

³⁾ F. BLUMENTHAL: Ueber das Vorkommen von Typhus- und Paratyphus-bacillen bei Erkrankungen der Gallenblase. München. mediz. Wochenschr. 1904. pag. 1641.

kenteekenen aanwezig van typhus abdominalis; ook leverde hun anamnese geen gegevens, waaruit te concludeeren viel, dat zij vroeger aan die ziekte hadden geleden. Bij een later onderzoek kwam BLUMENTHAL ¹⁾ tot de merkwaardige ontdekking, dat bij typhus-bacillendragers, die wegens cholelithiasis waren geopereerd, sedert de chirurgische behandeling geen typhus- of para-typhusbacillen meer konden worden aangetoond.

Ook het dierexperiment droeg er toe bij, om de opvattingen omtrent het blijven voortleven van typhusbacillen in de galblaas, steun te geven. Het bleek uit proeven, genomen door FORSTER en KAYSER, ²⁾ waarbij typhus- en para-typhusbacillen geïnjecteerd werden in het bloed van konijnen, dat op een later tijdstip, wanneer deze bacillen niet meer in het bloed en in de urine te vinden waren, zij nog wel in reïncultuur te kweken waren uit de gal. Zelfs werden in twee gevallen, weken na de injectie, nog uit stukjes van den galblaaswand typhusbacillen gekweekt; op dat moment bleek de gal zelf geen bacillen van typhus meer te bevatten; hieruit zou volgen, dat als allerslaatste schuilplaats der bacillen de wand van de galblaas moest worden aangezien.

Met betrekking tot dit vraagstuk verdienen voorts de proefnemingen van DOERR ³⁾ vermelding. Hij kon vaststellen, dat bij intraveneuse injectie van typhus-

¹⁾ F. BLUMENTHAL: l. c. pag. 20.

²⁾ J. FORSTER und H. KAYSER: l. c. pag. 20.

³⁾ R. DOERR: Experimentelle Untersuchungen über das Fortwuchern von Typhus-bacillen in der Gallenblase. Centralbl. für Bakteriologie, Abteil. I. Originale. Bd. 39. pag. 624. 1905.

bacillen bij konijnen, deze micro-organismen na 120 dagen nog rijkelijk in de galblaas aanwezig waren; hij meende zelfs, dat deze termijn nog langer genomen kon worden. Uit de overige organen verdwenen de typhusbacillen vrij spoedig, uit het bloed en de milt b.v. na ongeveer zes dagen; slechts in de lever en in het beenmerg werden zij langer aanwezig gevonden, doch ook hier waren zij na eenigen tijd niet meer te bespeuren en dan volgde een lange periode, gedurende welke zij alleen in de gal aanwezig waren.

Uit bovenvermelde waarnemingen werd dan ook de conclusie getrokken, dat de vesica fellea de verblijfplaats moet zijn van de typhusbacillen bij chronische bacillendragers. Men kan zich voorstellen, dat de bacillen uit den darm met het bloed meegevoerd worden naar de lever en vandaar door den ductus hepaticus en den ductus cysticus in de vesica fellea geraken, alwaar ze zich ontwikkelen en vermeerderen. Vandaar komen zij later weer met de gal in den darm en worden, voor zooverre zij dan niet in het darmkanaal te gronde gaan, met de faeces uitgescheiden.

Al wat er achtereenvolgens door onderzoek bekend werd aangaande de typhusbacillendragers, deed meer en meer de aandacht vestigen op het gevaar, dat deze individuen opleverden voor de verspreiding der ziekte. Hunne dejecten, op verschillende plaatsen in de buitenwereld gedeponeerd, konden personen infecteeren, die op een of andere wijze er mede in direct contact kwamen; bovendien bestond de mogelijkheid, dat partikeltjes van die excreta in drinkwater, melk of ander voedsel geraakten en dat door het gebruik van

die besmette levensmiddelen een nieuwe epidemie ontstond. In theorie was het zeer waarschijnlijk, dat zeer veel typhusgevallen in oorzakelijk verband gebracht moesten worden met chronische bacillendragers, vooral juist de sporadische gevallen, waarvan vroeger geen plausible aetiologische verklaring te geven was. Het kwam er nu maar op aan om door bacteriologische contrôle empirisch te bewijzen, dat chronische bacillendragers inderdaad de bron van infectie waren voor nieuwe gevallen van typhus. Was dit bewijs voldoende geleverd, dan was het noodig, vast te stellen, hoe groot de omvang was van het gevaar, dat deze bacillendragers opleverden voor de omgeving. In de derde plaats moest er dan gezocht worden naar middelen om dat gevaar te keeren.

En inderdaad kwamen er van verschillende onderzoekers casuistische mededeelingen, die onweerlegbaar aantoonde, dat bedoeld gevaar waarlijk niet denkbeeldig was. Hierbij is minder sprake van acute bacillendragers; voornamelijk toch gewagen de berichten van infecties, veroorzaakt door chronische bacillendragers, die maanden lang reinculturen van typhusbacillen met hunne faeces uitscheiden en dan vooral groot onheil stichten, wanneer zij onzindelijk zijn en zelf onbekend met de gevaarlijkheid hunner dejecten.

KLINGER ¹⁾ doet een tweetal van dergelijke mededeelingen. Een daarvan betreft twee personen, die inwoonden bij eene typhusbacillen-draagster en beiden typhus abdominalis kregen; dat de infectie van die

¹⁾ P. KLINGER: *Über Typhus-bacillenträger*. *Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt*. Bd. 24. 1^o deel. 1906.

vrouw zal zijn uitgegaan is zeer waarschijnlijk. Het tweede geval is merkwaardiger. In het krankzinnigen-gesticht Hördt kwamen einde September 1904 verscheidene typhus-gevallen voor, die aetiologisch niet konden worden verklaard. Niettegenstaande strenge isolatie der patienten en zorgvuldig toegepaste desinfectie kwamen telkens weer nieuwe ziektegevallen voor, tot dat eindelijk twee chronische bacillendragers ontdekt en verwijderd werden.

Ook KAYZER ¹⁾ verhaalt eenige gevallen, door hem te Straatsburg waargenomen. De bakkersgezel L. R. werd 20. 5. '04 in de kliniek opgenomen met de diagnose: typhus abdominalis. In de derde week na zijn opname stierf hij. R. woonde in bij een bakkersvrouw, die verklaarde tien jaar te voren aan typhus te hebben geleden. Door bacteriologisch onderzoek van de faeces dier vrouw werd uitgemaakt, dat zij een typhusbacillendraagster was. Wederom werd 5. 8. '05 een van haar commensalen ziek, die van hetzelfde privaat gebruik maakte als de bakkersvrouw. Deze lijder stierf einde Augustus. De vrouw werd toen op bevel van de politie in de kliniek opgenomen ter observatie; hare faeces bleken bij elk onderzoek zeer rijk aan typhusbacillen, koorts was er niet, in het bloed werden geen bacillen gevonden, het agglutatievermogen van het serum was 1:100, de eenige afwijking, die klinisch te constateeren viel, was een bijzonder groote lever Hier

¹⁾ H. KAYSER: Ueber die Gefährlichkeit von Typhus-bacillenträger. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt. 24^e Bd. 1^e deel. pag. 176. 1906.

waren dus binnen korten tijd twee typhus-gevallen voorgekomen ten huize van eene bacillendraagster.

Bovenvermelde gevallen uit de praktijk bewijzen de mogelijkheid van besmetting door contactinfectie. Uit de navolgende mededeelingen zal blijken, dat de bacillendragers ook gevaar kunnen opleveren voor infectieverspreiding door levensmiddelen, in casu melk.

Zoo bericht KAYZER, ¹⁾ dat hij bij het uitbreken van typhus naging, waar de verbruikte melk vandaan kwam, en ter plaatse van herkomst een onderzoek instelde naar de personen en dat hij op die wijze in twee gevallen onder dezen bacillendragers aantrof. Einde Maart en begin April 1905 werden er te Straatsburg vijf gevallen van typhus geconstateerd bij personen, die allen melk gebruikten, geleverd door denzelfden melkverkooper. Deze melk bleek afkomstig van twee boerderijen te Schwindratzheim in het district Straatsburg-Land. Bij navraag bleek, dat op een dezer hofsteden een twaalfjarige jongen was, die een half jaar geleden gedurende een paar weken ongesteld was geweest. In de faeces van dien knaap werden 25. 4. '05 bij onderzoek in het typhusstation rijkelijk typhusbacillen aanwezig gevonden. Bij de andere huisgenooten werd niets gevonden, zelfs niet bij de aan galsteen en lijdende moeder. Er bestond daar ruimschoots gelegenheid tot verontreiniging van de melk in den vervuilde stal, te meer omdat het water, benut voor het afwassen van het vaatwerk en de gereedschappen, waarmee de melk werd behandeld, afkomstig was uit een slecht onder-

¹⁾ H. KAYZER: Milch- und Typhus-bacillenträger. Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamt. 24^e Bd. 1^e deel, pag. 173. 1906.

houden waterput, gelegen in de onmiddellijke nabijheid van het privaat. Een andere mededeeling van KAYSER ¹⁾ betreft een kleine melkepidemie eveneens te Straatsburg in hetzelfde jaar. Van 5 tot 23 Juni kregen acht personen typhus abdominalis, van begin Augustus tot den 26sten dier maand wederom negen anderen, wien allen melk door denzelfden groothandelaar werd geleverd. Deze kreeg zijn melk van verschillende boerderijen in den omtrek; aldaar werd vervolgens een onderzoek ingesteld naar de personen, die de melk behandelden, met het resultaat, dat 25 Augustus te Wickersheim (Straatsburg-Land) onder de betrokkenen eene naar het uiterlijk geheel gezonde vrouw werd aangetroffen, wier bloedserum agglutineerde op typhusbacillen bij een verdunning van 1 : 100; bovendien gelukte het den 27sten September in hare faeces typhusbacillen aan te toonen.

De onderstelling ligt voor de hand, dat in deze gevallen de melk dienst gedaan heeft om de smetkiemen over te brengen. Er bestaat gelegenheid genoeg, vooral daar, waar minder strenge zindelijkheidsbegrippen heerschen, dat van de faeces der bacillendragers deeltjes zich hechten aan de handen of aan voorwerpen, die met de melk in aanraking komen of terecht komen in het spoelwater voor het vaatwerk. Vooral wanneer zulke melk ongekookt of niet gepasteuriseerd wordt gebruikt, is zij allicht oorzaak van nieuwe ziekte gevallen.

Ofschoon uit deze casuistische mededeelingen volgt, dat de bacillendragers voortdurend infectiegevaar opleveren voor de personen uit hunne omgeving, zijn de

¹⁾ H. KAYSER : l. c. pag. 25.

tot dusverre gepubliceerde gevallen nog te weinig in getal om een duidelijk beeld te geven van den omvang van dit gevaar. Daarvoor zouden noodig zijn uitvoerige gegevens betreffende een groot aantal waargenomen gevallen. Echter zou een onderzoek, ingesteld om voldoend feitenmateriaal dienaangaande te verzamelen, zeer veel tijd vorderen en slechts mogelijk zijn in speciaal daarvoor ingerichte instituten. Een groote hinderpaal in den gang van het onderzoek zou men ontmoeten in den tegenzin der bevolking, om zich onder controle te stellen en de excreta met betrouwbare vermelding van herkomst af te leveren. En een derde bezwaar, dat zich zou voordoen, is gelegen in de gebrekkigheid van de thans bekende methoden om typhusbacillen uit faeces te isoleeren. Dit laatste bezwaar zal wellicht in de naaste toekomst worden overwonnen, maar tegenwoordig kan men er zich niet zeker op verlaten, dat het altijd gelukt uit besmette faeces typhusbacillen te isoleeren en aan te kweken; een negatief resultaat is dus geen afdoend bewijs voor het niet aanwezig zijn van typhusbacillen.

Het was NEUMANN,¹⁾ die een anderen weg vond, welke bovengenoemde bezwaren ontgaat of ten minste tot veel kleiner verhoudingen terugbrengt, ten einde de beteekenis te leeren kennen van het gevaar, dat de typhusbacillendragers opleveren voor de ziekteverspreiding. NEUMANN¹⁾ wilde trachten zich een voorstelling te vormen omtrent de verspreidingswijze in de buiten-

¹⁾ G. NEUMANN: Der Nachweis des Bakterium coli in der Aussenwelt unter Zuhilfenahme der Eykmanschen Methode. Archiv für Hygiene, Bd. 59 pag. 174. 1906.

wereld van een in den darm thuis behoorend micro-organisme, dat in zeer veel opzichten met den typhusbacil overeenkomt. Kon men hiermede naar wensch slagen en was uitgemaakt, dat vaststond de analogie tusschen de wijze van verspreiding van bedoeld micro-organisme en van den typhusbacil, dan had men zijn doel bereikt. Dit micro-organisme nu is de bacillus coli communis, die onder normale omstandigheden steeds voorkomt in den darm van den mensch en met den typhusbacil voorkomt in het darmkanaal van den typhuslijder en van den typhusbacillendrager en die door gezonde individuen in groote hoeveelheid met de ontlaste faeces wordt geëxcerneerd, op gelijke wijze als de bacil van EBERTH in de bepaalde pathologische omstandigheden. Meermalen kwam reeds ter sprake, dat in dergelijke gevallen typhusbacillen, met kleine hoeveelheden faeces of urine in melk of water geraakt, in deze vloeistoffen een goed verspreidingsmedium vinden; evenzoo worden in water of melk bij faecale verontreiniging bijna altijd colibacillen aangetroffen. Voor de analogie der verspreiding is het van weinig belang of er tusschen beide bacillensoorten verschil in levensduur bestaat buiten het lichaam in faeces, water of op voorwerpen, aangezien beiden in de buitenwereld lang genoeg in leven blijven, om onder gunstige omstandigheden tot vermeerdering te worden gebracht.

Overtuigd, dat de aanwezigheid van den bacillus colli communis ¹⁾ de plaatsen indiceerde, waarheen eventueel ook darminfectiekiemen konden worden over-

¹⁾ In het vervolg zal hiervoor in de plaats gesteld worden: B. c. c.

gebracht, stelde NEUMANN¹⁾ een onderzoek in naar het voorkomen van den B. c. c. op voorwerpen, waarmee dagelijks allerlei personen in aanraking komen. Hoewel zijn onderzoek zich uitstrekke over voorwerpen van den meest verschillenden aard, betrof het toch voornamelijk die voorwerpen in privaten, waarmede de personen, welke een privaat benutten, gewoonlijk in contact komen, zooals de zittingen, de knoppen van deuren en van deksels en de handvatten aan de trekkers der spoelinrichtingen bij waterclosets. NEUMANN¹⁾ onderzocht een 80-tal van deze voorwerpen of er, al dan niet, B. c. c. op te vinden waren. Een groote moeielijkheid bleek ook bij dit onderzoek, dat er geen specifieke methode bekend is tot isolatie der B. c. c. uit stoffen, waarin zij in geringe hoeveelheid voorhanden zijn en om bij den aankweek de remmende werking van andere aanwezige bacteriën op te heffen. NEUMANN¹⁾ maakte gebruik van de methode van EIJKMAN,²⁾ welke berust op de eigenschap van den B. c. c. om bij een temperatuur van 46 ° C. zich nog te blijven ontwikkelen en gas te produceeren in suikerhoudende vloeistoffen. Hij ging aldus te werk: met een prop steriele watten, bevestigd aan een glasstaafje en gedompeld in physiologische zoutsolutie, werd gestreken langs de te onderzoeken voorwerpen; daarna werd die prop watten gebracht in een gistingskolfje van 10 à 15 c. c. m. inhoud, gevuld met één-procentigen druivensuikerbouillon; daarna

¹⁾ G. NEUMANN: l. c. pag. 27.

²⁾ C. EIJKMAN: De gistingsproef bij 46 ° C. als hulpmiddel bij het wateronderzoek. Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde. 1904. II^e deel pag. 1009.

werd dit kolfje gedurende 15 à 20 uren in een broedstoof bij een temperatuur van 46° C. geplaatst. Bij positieve reactie was dan de gisting alleszins voldoende waarneembaar; door het korte verblijf in de broedstoof was gisting, veroorzaakt door den boterzuurbacil vrijwel uitgesloten, want deze begint eerst na 48 uren. Uit dezen bouillon werd een cultuur aangelegd op gelatine- of agarplaten, ter isolatie van de bacteriën. Omdat op gelatine en agar de isolatie nogal moeielijkheden opleverde, ging NEUMANN¹⁾ er later toe over om voor dat doel den voedingsbodem van VON DRIGALSKI²⁾ te benutten, die door zijne licht anti-septische eigenschappen de ontwikkeling tegenhoudt van eenige bacteriesoorten, ook bestand tegen vrij hooge temperatuur en bijgevolg nog talrijk vertegenwoordigd en die tevens de zuurvormers terstond doet herkennen. Na isolatie der kiemen werden deze in de meeste gevallen geïdentificeerd door den gelatinegroei, de neutraal-rood reactie, den groei op aardappel en de melkstolling.

NEUMANN¹⁾ deed zijn onderzoek te Berlijn in privaten van particuliere woningen, van een weeshuis, eenige koffiehuisen en spoorwegstations en in openbare privaten op pleinen; verder onderzocht hij eenige trapleuningen in gebouwen, als ook de houten leuning van het achterbalcon van een Berlijnschen omnibus. De methode van EIJKMAN³⁾ leidde vaak tot positief resultaat, maar in eenige

1) G. NEUMANN: l. c. pag. 27.

2) VON DRIGALSKI en CONRADI: *Über ein Verfahren zum Nachweis der Typhusbacillen*. Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten. Bd. 39. pag. 283. 1902.

3) C. EIJKMAN: l. c. pag. 29.

gevallen kon NEUMANN,¹⁾ ondanks waargenomen gisting bij 46 ° C., toch den B. c. c. niet identificeeren. Bij dit onderzoek kwam NEUMANN¹⁾ tot de merkwaardige ontdekking, dat op de knoppen der deuren en der deksels en op de handvatten over het algemeen veel meer B. c. c. te vinden waren, dan op de zittingen der privaten; hieruit trok hij de conclusie, dat de overbrenging der kiemen voornamelijk moest worden toegescreven aan de hand, waaraan zich faecesdeeltjes vasthechten bij de primitieve en onhygienische wijze van reiniging na de defaecatie. Hij formuleerde zijn oordeel als volgt:²⁾

»Wenn ich das Resultat meiner Untersuchungen zusammenfasse, so lässt sich wohl sagen, dass überall dort, wo die menschliche Hand hingelangt, auch Koli zu finden ist, wenn wir von den Gegenständen absehen, auf denen der Keim rasch zugrunde geth.« Men mag gerust aannemen, dat tijdens een epidemie of bij aanwezigheid van bacillendragers op gelijke wijze niet zeldzaam de infectiekiemen zouden kunnen verspreid worden.

Nauw samenhangend met de onderzoekingen van NEUMANN¹⁾ zijn de proeven omtrent de verspreidingsmogelijkheid van darm-infectiekiemen in den laatsten tijd door BERGHAUS³⁾ gepubliceerd. Terwijl NEUMANN¹⁾ zich ten doel stelde de aanwezigheid op te sporen

¹⁾ G. NEUMANN: l. c. pag. 27.

²⁾ G. NEUMANN: Der Nachweis des Bakterium coli in der Aussenwelt unter Zuhilfenahme der EYKMANSCHEN Methode. Archiv für Hygiène. Bd. 59. pag. 185. 1906.

³⁾ BERGHAUS: Ueber die Verbreitung von Infektionsstoffen. Archiv für Hygiène. Bd. 61. pag. 164. 1907.

van de indicatoren voor faecale verontreiniging op verschillende voorwerpen, die daarvoor het meest in aanmerking kwamen, heeft BERGHAUS¹⁾ getracht proef-ondervindelijk na te gaan, op welke wijze de darm-microben op die voorwerpen kunnen geraken en van welke beteekenis deze verspreidingskans is voor het ontstaan van nieuwe gevallen van darm-infectieziekten, vooral van typhus abdominalis. En terwijl gene de verspreiding voornamelijk wil toeschrijven aan de menschelijke hand, trachtte deze door systematisch experimenteel onderzoek na te speuren, of die verspreiding ook nog op andere wijze kon plaats hebben.

Door den botanicus VON NÄGELI²⁾ was er het eerst op gewezen, dat kiemen slechts worden verspreid door mechanische krachten. Hij bewees dat uit stilstaande vloeistoffen geen bacteriën te voorschijn traden en weerlegde de oude meening, dat ziektekiemen uit vloeistoffen bij verdamping in de atmosfeer kwamen en verspreid werden. Wanneer door eene uitwendig mechanische kracht, zooals b.v. de wind, een deel van de vloeistof druppelsgewijze wordt verstrooid, is verspreiding van de daarin aanwezige kiemen mogelijk. Nu onderzocht BERGHAUS,¹⁾ hoe de verspreiding van kiemen kon plaats hebben: 1^e door de defaecatie, 2^e door urineeren, 3^e door fonteynen, 4^e door bad-kranen. Alleen op het eerste deel van zijn onderzoek, dat verband houdt met de proefnemingen van NEUMANN,³⁾ wil ik hier de aandacht vestigen.

¹⁾ BERGHAUS: l. c. pag. 31.

²⁾ C. von NÄGELI: Die niederen Pilze. München, 1887. pag. 108.

³⁾ G. NEUMANN: l. c. pag. 27.

De verspreiding van kiemen bij de defaecatie kan op twee wijzen plaats vinden: vooreerst door de defaecatie zelf, ten tweede door het wegspoelen der ontlasting, zooals dit geschiedt in de moderne water-closets. Bij de akte der defaecatie is verspreiding van partikeltjes der faeces op twee manieren denkbaar: waterarme, vaste faeces kunnen slechts vaste deeltjes afgeven, maar bij waterrijke catarrhale ontlasting heeft uitspreiding en daardoor druppelvorming plaats; naar gelang van den druk bij het excerneeren zullen de fijne druppeltjes meer of minder worden verspreid. Werden door deze slechts de binnenwanden van het closet verontreinigd, dan zouden ze bij de doorspoeling worden weggenomen en de kans van verspreiding bij de defaecatie zelve zou practisch zeer gering te achten zijn; maar de kiemhoudende druppeltjes worden ook omhoog geslingerd en komen terecht op de voorwerpen in de omgeving. BERGHAUS¹⁾ plaatste gedurende de defaecatie achter de persoon op de zitting nabij de opening twee lakmoes-nutrose-agarplaten om de partikeltjes, die colibacillen bevatten, op te vangen. Na afloop werden de platen gesloten en gedurende een etmaal in de broedstoof geplaatst. Verschillende proeven genomen tijdens het ontlasten van vaste faecaliën bleven zonder resultaat; nadat evenwel door laxantia diarrhoe was veroorzaakt, gelukte het BERGHAUS¹⁾ bij vier proefnemingen eenmaal B. c. c. aan te toonen en wel drie koloniën op een van beide platen; deze koloniën heeft hij geïdentificeerd. Hierdoor is bewezen,

¹⁾ BERGHAUS: l. c. pag. 31.

dat bij de defaecatie kiemen in de lucht verspreid kunnen worden en het is duidelijk, dat de opspattende druppeltjes zich vooral aan de persoon zelf zullen hechten en zodoende zijne kleederen zullen infecteeren.

Bij het onderzoek aangaande de verspreidings-mogelijkheid bij de uitspoeling, maakte BERGHAUS¹⁾ onderscheid tusschen de twee gebruikelijke systemen van water-closets n.l. de wash-out-closets en de trechter-closets. De eersten hebben een uitgehouden bodem, waarin steeds eenig spoelwater terugblijft, eensdeels om bij de volgende defaecatie het kleven van de faeces aan den wand te voorkomen, anderdeels om de faecale gassen te absorbeeren. Door 8 à 10 L. water, dat neerstort uit een vergaarbak wordt de geheele kom van achter naar voren uitgespoeld. Bij de tweede soort is de kom trechtersvormig en stroomt het spoelwater circulair spiraalsgewijze langs de wanden, direct uit de waterleiding en niet uit een tusschengelegen reservoir; de verontreinigingen aan den binnenwand worden door het water mee naar beneden gespoeld.

BERGHAUS¹⁾ goot voorzichtig op de gewone hoeveelheid spoelwater, in een wash-out-closet aanwezig, een 24 uur oude prodigiosus-cultuur; daarna verwijderde hij deze door spoeling. Vervolgens werd een dergelijke prodigiosus-cultuur gegoten op vooraf in de kom van het closet gedeponeerde faeces, waarna wederom alles werd weggespoeld. Alvorens de spoelinrichting in werking te stellen, plaatste BERGHAUS¹⁾ op de zitting en in de omgeving lakmoes-nutrose-agar-platen, om de

¹⁾ BERGHAUS: l. c. pag. 31.

verspreide kiemen op te vangen. Hij herhaalde deze proeven meermalen en liet telkens gedurende een langer tijdsbestek de platen openstaan. Bovendien controleerde hij vóór elke nieuwe proefneming door middel van afzonderlijke platen, of misschien prodigiosus bacillen in de lucht aanwezig waren. Dezelfde proeven nam hij ten opzichte van trechter-closets; de prodigiosus-cultuur werd h'ier langs den wand des trechters gegoten. Ook zonder gebruik te maken van prodigiosus-culturen gelukte het hem de verspreiding van deeltjes van den inhoud uit de kom ten gevolge van de doorspoeling aan te toonen; hij vond dan namelijk meermalen koloniën van den B. c. c. op de platen aanwezig. Kon hij, zooals gezegd is, bij de akte der defaecatie slechts dan de verspreiding van B. c. c. aantoonen, wanneer de stoelgang sterk waterhoudend was, na het werken van de spoelinrichting kon hij steeds een veel grootere verontreiniging constateeren; in het laatste geval toch werden zoowel van de vaste als van de waterrijke faecaliën deeltjes losgerukt en verspreid, hoewel van deze meer dan van gene. Vooral bij de wasch-out-closets, meer dan bij de trechtersvormige, worden bij het doorspoelen een zeer groot aantal kiemen verspreid; de agarplaten, die op de zitting waren geplaatst, bleken als het ware bezaaid met kolonies en ook op de verder verwijderde platen werden steeds koloniën aangetroffen, ook al waren zij slechts korten tijd open geweest (twee minuten). Bij de trechter-closets werden bij de waterspoeling ook wel kiemen naar boven geslingerd, doch hun aantal was niet te vergelijken bij de hoeveelheid, die bij het andere spoelsysteem werd verspreid

Uit deze onderzoekingen van BERGHAUS¹⁾ blijkt, dat er meer factoren dan de onvoldoende zindelijkheid van de menschen oorzaak waren van de verspreiding van darmmicroben in en buiten privaten. Naar aanleiding van dit onderzoek mag zelfs de onderstelling geopperd worden, of niet het gevaar voor infectie, dat uitgaat van privaten, grooter is dan tot dusver werd vermoed. Bedenkt men, dat in bepaalde gevallen in de plaats van den B. c. c. en den bacillus prodigiosus pathogene darmmicroben, met name de typhusbacil, kunnen voorkomen, dan moet men aannemen, dat de mogelijkheid van infectie alsdan niet is uitgesloten. Wanneer een bacillendrager gebruik maakt van een privaat, bestaat er groote kans, dat en tijdens de akte van defaecatie en bij het wegspoelen der pas ontlaste faeces, zijne handen en zijne kleeren geïnfecteerd worden. Vervolgens zijn personen, die na hem van hetzelfde privaat gebruik maken, blootgesteld aan infectie door de in de lucht zwevende partikeltjes, of door aanraking met de zitting, den trekker der spoelinrichting, met deur of dekselknop, aan welke smetkiemen kunnen voorkomen.

Hoewel door de onderzoekingen van NEUMANN²⁾ en BERGHAUS¹⁾ de mogelijkheid van besmetting door het gebruik van privaten voldoende is aangetoond, scheen het, zoowel uit een wetenschappelijk, als uit een practisch hygienisch standpunt niet onbelangrijk, een dergelijk onderzoek nog eens te herhalen op een andere plaats, waar de hygienische toestanden anders zijn en waar andere zindelijkheidsbegrippen heerschen. En vooral

¹⁾ BERGHAUS: l. c. pag. 31.

²⁾ G. NEUMANN: l. c. pag. 27.

was een herhaling elders van de proeven van NEUMANN¹⁾ gewenscht, omdat deze de gevolgtrekking gemaakt had, dat de voornaamste oorzaak van de infectie verspreiding in hoofdzaak moet worden toegeschreven aan de onzindelijkheid der menschen, en dus door een overeenkomstig onderzoek onder geheel andere omstandigheden ingesteld, de juistheid van deze conclusie kon worden getoetst. Bij BERGHAUS'²⁾ proefnemingen konden andere plaatselijke omstandigheden niet van zoo grooten invloed zijn op het resultaat.

Gaarne aanvaardde ik dan ook het voorstel van Professor SALTET, om een dergelijk onderzoek als NEUMANN¹⁾ deed te Berlijn, ook te Amsterdam in te stellen naar het eventueel voorkomen van den B. c. c. op voorwerpen in privaten. Het was de bedoeling om door het doen van een groot aantal bepalingen te trachten aan mijn gevolgtrekkingen een voldoende mate van waarschijnlijkheid en nauwkeurigheid te verleen en zodoende een betrouwbare voorstelling te verkrijgen van het besmettingsgevaar van de privaten te dezer stede. Vooruitlopende op mijn onderzoek wil ik hier reeds onder de aandacht brengen, dat mijne resultaten in menig opzicht verschillen van die van NEUMANN,¹⁾ hetgeen wellicht verklaard moet worden door den invloed der Hollandsche zindelijkheids-begrippen, ofschoon ik hier ter plaatse ook grove afwijkingen van den gulden regel heb aangetroffen.

Bij mijn onderzoek ondervond ik van vele zijden groote medewerking. In het bijzonder moet ik melding

¹⁾ G. NEUMANN: l. c. pag. 27.

²⁾ BERGHAUS: l. c. pag. 31.

maken van de groote welwillendheid van den Wet-
houder van Onderwijs alhier, die mij in de gelegenheid
stelde een groot aantal privaten ten dienste van de
kinderen der openbare lagere scholen te onderzoeken.

Alvorens evenwel over te gaan tot het beschrijven
van mijn onderzoek, wil ik in het volgende hoofdstuk
eenige mededeelingen doen omtrent de voornaamste
biologische eigenschappen van den bacillus coli com-
munis en de bij mijn onderzoek meest in aanmerking
komende methoden tot ontwikkeling en isolatie van
dit micro-organisme.

EERSTE HOOFDSTUK.

Onder de vele soorten van micro-organismen, aanwezig in het darmkanaal van den gezonden mensch, is vooral van beteekenis de bacillus coli communis om zijn veelvuldig voorkomen en opvallende eigenschappen. Wanneer men pas ontlaste faeces in steriel water of bouillon verdunt en daarna ent op een gelatineplaat, die men vervolgens in een broedstoof plaatst bij een temperatuur van 20° à 24° C., dan zal men na 48 uren kunnen waarnemen, dat zich bijna uitsluitend een reincultuur van B. c. c. op de gelatineplaat ontwikkeld heeft. Niettegenstaande dat B. c. c. in groote hoeveelheden voorkomen in faeces en ondanks dat het geringe moeite kost om een reincultuur te verkrijgen, is toch nog menig vraagstuk betreffende de B. c. c. onopgelost; want zoo gemakkelijk als het gaat om deze te kweken uit recente faeces, evenzoo moeilijk is het vaak uit verdacht materiaal bij aanwezigheid van andere micro-organismen een reincultuur te winnen van den B. c. c.; bovendien valt het moeilijk in laatstgenoemd geval de meest karakteristieke eigenschappen van de B. c. c. aan te toonen en aldus het bewijs te leveren,

dat men inderdaad met werkelijke B. c. c. te doen heeft.

Een volledige beschrijving van de biologische eigenschappen van den B. c. c. acht ik hier overbodig; alleen wil ik, terwille van het geheel, de voornaamste eigenschappen in het kort vermelden en daarna de verschillende methoden bespreken, die in de laatste jaren het meest gebruikelijk zijn, om B. c. c. te cultiveeren.

De eigenschappen, waardoor de B. c. c. in hoofdzaak worden gekenmerkt, zijn de volgende:

1^o. Onder het microscoop vertoonen de B. c. c. zich als plompe, rechte staafjes met afgeronde hoeken; de kortste staafjes schijnen ellipsvormig en wanneer de lengteas dezer staafjes samenvalt met de richting der lichtstralen in het microscoop, dan schijnen zij cirkelrond. Reeds bij gewone temperatuur trekken de B. c. c. aniline-kleurstoffen, toegevoegd in waterige of alcoholische oplossing, zeer gemakkelijk tot zich; bij lichte verwarming kleuren zij zich nog intensiever.

2^o. Door behandeling van het microscopisch praeparaat volgens de GRAMSCHE methode worden de B. c. c. ontkleurd; bij nakleuring met fuchsine worden zij intensief rood; zij zijn dus J. G. negatief.

3^o. De B. c. c. hebben een trage eigenbeweging, (waarneembaar in het praeparaat van den hangenden druppel).

4^o. De voortplanting geschiedt niet door sporen vorming.

5^o. Kenmerkend is de groeiwijze op agar; zoowel

de strijk- als de steekcultuur zijn karakteristiek. Agar levert een zeer goede voedingsbodem voor B. c. c., die zich daarop na 24 uren reeds genoegzaam hebben ontwikkeld, om voor verder onderzoek te dienen.

6°. Typisch is ook de groeiwijze op gelatine, waarop de B. c. c. in 48 uren tot voldoende ontwikkeling komen; ook hier zijn strijk- en steekcultuur beiden karakteristiek.

7°. B. c. c. doen gelatine niet vervloeien.

8°. Karakteristiek is de groeiwijze op aardappel; bij deze cultuur ontwikkeld zich ammoniak.

9°. Melkstremming is een kenmerkende eigenschap, welke echter in sommige gevallen zich eerst vertoont na twee, vier of nog meer dagen.

10°. Suikerhoudende vloeistoffen worden door B. c. c. op een eigenaardige wijze vergist; deze gisting verschilt van de gewone alcohol- en van de melkzuurgisting.

11°. De lakmoeswei van PETRUSCHKY wordt door de B. c. c. sterk rood gekleurd.

12°. In peptonhoudende vloeistoffen vormt de B. c. c. indol; zijn echter groote hoeveelheden koolhydraten of nitraten aanwezig, dan blijft de indolvorming achterwege.

13°. Wordt aan den voedingsbodem eene neutraal-rood-oplossing toegevoegd, dan verandert tengevolge van de reduceerende werking van de B. c. c. de roode kleur in een kanariegele en tevens treedt sterke fluorescentie op

14°. Voor den B. c. c. is, wat betreft de thermotolerantie,

het temperatuur-optimum te stellen op 37° C.

„ „ -maximum „ „ „ 46° à 50° C.

„ „ -minimum „ „ „ nagenoeg - 20° C.

Kenmerkende eigenschappen zijn er dus genoeg, waardoor men een micro-organisme kan herkennen als B. c. c., maar toch is het identificeeren niet altijd gemakkelijk, want behalve de ware B. c. c. komen er nog andere micro-organismen voor, die vele eigenschappen met de B. c. c. gemeen hebben, doch niet alle. Deze nauwverwante microben worden nochtans met de B. c. c. tot dezelfde groep gerekend en paracolibacillen of coliforme bacteriën genoemd.

De levensduur der B. c. c. is natuurlijk afhankelijk van verschillende omstandigheden, speciaal van het milieu, waarin zij zich bevinden. Bewaart men een rein-cultuur op een geschikten voedingsbodem, als agar, gelatine, enz. op een koele plaats, dan zijn na verloop van geruimen tijd, drie à vier maanden zelfs, de B. c. c. nog zeer goed vatbaar voor overenting op nieuwe voedingsbodems en verdere ontwikkeling aldaar.

Uit wat hier boven reeds is vermeld betreffende de thermotolerantie, blijkt, dat de temperatuursgrenzen, waartusschen het leven van de B. c. c. mogelijk is, zeer ver uit elkaar gelegen zijn. De atmosferische temperatuur zal slechts bij hooge uitzondering doodelijk zijn, doch voor de levensvoorwaarden en de ontwikkeling der B. c. c. zijn de hoogere dampkringstemperaturen gunstiger dan de lagere.

Over de physiologische beteekenis van de B. c. c. in den darm en over de mogelijke pathogeniteit onder bepaalde omstandigheden is zeker het laatste woord

nog niet gesproken. De darminhoud van het foetus en van het kind tijdens de geboorte is steriel. Onderzoekt men evenwel de ontlasting van den neonatus, nog voordat de gevormde faeces afkomstig kunnen zijn van de opgenomen melk, dan vindt men reeds B. c. c. aanwezig; de eerste infectie moet dus hebben plaats gehad tusschen het tijdstip van de geboorte en van de eerste voedselopname. Over de herkomst van de B. c. c. in die faeces zijn de meeningen verdeeld; sommigen nemen aan, dat die besmetting afkomstig is uit de lucht, anderen veronderstellen, dat het water, bij de eerste reiniging gebruikt, de overbrenger is. Uit de aanwezigheid van B. c. c. in de faeces van een neonatus mag dus niet de gevolgtrekking worden gemaakt, dat het kind heeft geleefd en voedsel heeft opgenomen. De reeds zoo vroegtijdige aanwezigheid van B. c. c. in de menschelijke ontlasting doet vermoeden, dat deze bacillensoort tot de physiologisch noodzakelijke micro-organismen van den darminhoud moet worden gerekend. Het feit, dat evenals het bacterium *lactis aerogenes* ook de B. c. c. melk coaguleert, motiveert de veronderstelling, dat bij zuigelingen de B. c. c. tot taak heeft het bacterium *lactis aerogenes* te ondersteunen in zijn functie. Mogelijk werkt bij volwassenen de B. c. c. mee tot het verteren van de spijsresten; dit vermoeden steunt op zijn vermogen tot afbreking van het eiwitmolecuul en van koolhydraten. Tegenover deze meening wordt evenwel de onontbeerlijkheid van B. c. c. door KLEIN¹⁾ ontkend.

¹⁾ A. KLEIN: Die physiologische Bakteriologie des Darmkanals. Archiv für Hygiene. Bd. 45.

Hij vindt bij het konijn en den hond, dat B. c. c. in het darmkanaal van boven naar beneden in aantal vermindert en zich alleen in het laatste stuk an den dikken darm vermeerdert.

Betreffende de pathogeniteit van de B. c. c. is ook nog weinig met zekerheid bekend. Wel moet men aannemen ingevolge de resultaten van het dierexperiment en opgaven in de litteratuur, dat onder bepaalde omstandigheden de B. c. c. een zekere mate van virulentie bezitten en dus als pathogene micro-organismen kunnen worden aangemerkt. Meestal zijn de ziekteverschijnselen die van een acute gastro-enteritis, gepaard met krampen en hypothermie.

Zooals gezegd is in de inleiding, wordt door vele onderzoekers de aanwezigheid van B. c. c. beschouwd als indicator voor de faecale verontreiniging van drinkwater. Het spreekt dan ook van zelf, dat geen moeite is gespaard, om een goede methode te vinden, ten einde B. c. c. ook in de geringste hoeveelheid in drinkwater op te sporen en aan te toonen. In hoofdzaak wordt vereischt een specifiek „Anreicherungsverfahren“, d. i. een wijze van aankweeking, waarbij een bepaalde bacteriesoort, casu quo de B. c. c., in zeer gunstige omstandigheden gebracht wordt, zoodat zij zich sterk gaat ontwikkelen en vermeerderen, terwijl gelijktijdig de andere aanwezige bacteriesoorten in hun groei worden belemmerd. Is men hierin geslaagd, dan leveren isolatie en identificatie geen bezwaren meer op. Een groot aantal van dergelijke aankweekmethoden zijn uitgedacht en aanbevolen; onderwerpt men deze methoden aan kritiek, dan blijkt, dat er nog

geen geheel voldoet aan de eischen, die men mag stellen. Sommige toch zijn afhankelijk van een of meer wisselende factoren, zooals van de hoeveelheid materiaal voor het onderzoek beschikbaar, andere berusten op eigenschappen, die eenige bacteriesoorten gemeen hebben, weer andere brengen tegelijkertijd ook nog andere bacteriesoorten tot ontwikkeling.

Twee van de methoden tot aankweeking van B. c. c. wensch ik hier voornamelijk te bespreken, en wel die van EYKMAN¹⁾ en die van RINGELING.²⁾ Op deze beide methoden is in den laatsten tijd nog al bijzonder de aandacht gevestigd, door CHRISTIAN³⁾ en NEUMANN⁴⁾ op die van EYKMAN¹⁾ en door VENEMA⁵⁾ en KONING⁶⁾ op die van RINGELING.²⁾ Het zijn ook deze twee methoden, waarvan ik bij mijn onderzoek heb gebruik gemaakt.

De methode van EYKMAN¹⁾ berust op de thermotolerantie van de B. c. c. en op hun eigenschap om in

¹⁾ C. EYKMAN: l. c. pag. 29.

²⁾ H. G. RINGELING: Bijdrage tot de bacteriologische controle van zoogenaande ziektekiemvrije, gepasteuriseerde en hoog-gepasteuriseerde melk. Tijdschrift voor Toegepaste Scheikunde en Hygiëne. Deel VI. 1903 Aflev. 12.

³⁾ CHRISTIAN: Zum Nachweis fäkalen Verunreinigung von Trinkwasser. Archiv für Hygiëne. Bd. 54. pag. 386. 1905.

⁴⁾ G. NEUMANN: l. c. pag. 27.

⁵⁾ T. A. VENEMA: Ueber eine Anreicherung von Bakterium coli in Wasser. Centralbl. für Bakteriologie. I Abteil. Origin. Bd. 40. pag. 600. 1906.

⁶⁾ C. J. KONING: Het onderzoek van drinkwater en de methode om coliachtigen op te sporen. Pharmaceutisch Weekblad 1906. pag. 1182.

C. J. KONING: Opmerkingen over de gistingsproef van EYKMAN, benevens de verspreiding en de eigenschappen der colistammen. Pharm. Weekblad. 1907. pag. 10 en 33.

glucosehoudende vloeistoffen gas te produren. EYKMAN ¹⁾ gebruikte hiervoor de volgende voedingsvloeistof:

Glucose 1.0

Pepton 1.0

Chloornatrium 0.5

Aqua steril. 100.

EYKMAN ¹⁾ kwam op de gedachte van deze beide eigenschappen der B. c. c. gebruik te maken bij het doen van wateronderzoek. Hij stelde zich de vraag of de ruime verbreiding der colibacillen in de natuur niet slechts een schijnbare was en daaraan toe te schrijven, dat men onder dien naam niet een enkele maar een groep van soorten samenvat. Daarom trachtte hij een methode te vinden, om de B. c. c. ontwijfelbaar van hunne dubbelgangers te onderscheiden. Wanneer reeds bij 37° C. vele water-bacteriën niet meer tot ontwikkeling komen, dan is zeker te verwachten, dat bij 46° C. het doel om die ontwikkeling te onderdrukken nog beter bereikt wordt. Volgens EYKMAN ¹⁾ waren de uitkomsten bij de kweektemperatuur van 46° C. alleszins bemoedigend, hoewel hij volstrekt niet beweren wil, dat de gasvormers altijd B. c. c. waren. Hij vond, dat gisting veroorzaakt was door bacillen, die in eigenschappen min of meer van B. c. c. afweken, die b.v. geen indol vormden, melk niet deden stollen, of wel op gelatine of agar een andere groeiwijze vertoonden dan de typische voor B. c. c. Ook was de intensiteit van de gisting zeer uiteenlopend; soms was na 24 uren het gesloten been der gasbuis voor de grootste

¹⁾ C. EYKMAN: l. c. pag. 29.

helft met gas gevuld, in andere gevallen slechts voor een tiende deel. Toch meent EYKMAN,¹⁾ dat het optreden van de gisting voldoende bewijs levert voor het aanwezig zijn van B. c. c. en dat dus de gistingsproef in de plaats kan treden van het opsporen der B. c. c. bij onderzoek naar faecale verontreiniging. Daarmede zouden dan belangrijke voordeelen bereikt zijn: ten eerste zou het onderzoek ook verricht kunnen worden door een niet-bacterioloog, want isolatie en identificatie zouden verder overbodig zijn; ten tweede zou het onderzoek kort duren; na 24 uren toch is in geval van positieve reactie de gasvorming voldoende om het resultaat te beoordeelen; ten derde was het niet noodzakelijk, terstond na het nemen van het watermonster, het onderzoek te doen, want EYKMAN¹⁾ vond, dat de gasvorming ook na verloop van weken optrad. Hier blijkt dus, van welk een groote beteekenis deze methode zijn zou om vlug en gemakkelijk een faecale verontreiniging te kunnen constateeren. Maar eerst moest uitgemaakt zijn, door controleering van de uitkomsten in een groot aantal verschillende gevallen, dat gasvorming het afdoende bewijs was voor de aanwezigheid van B. c. c. Dit laatste is nog geenszins een vaststaand feit; daarom mag de uitkomst van de gistingsproef van EYKMAN¹⁾ niet als definitief worden beschouwd, maar behoort bij positieve reactie de B. c. c. geïdentificeerd te worden door het aantoonen van zijn obligate en facultatieve eigenschappen; dan eerst is het resultaat zeker.

NEUMANN²⁾ heeft, zooals in de inleiding is medegedeeld,

¹⁾ C. EYKMAN: l. c. pag. 29.

²⁾ G. NEUMANN: l. c. pag. 27.

zich dan ook niet tevreden gesteld met uitsluitend mogelijke gasvorming in de EYKMANSCHIE vloeistof na te gaan, maar bij positieve reactie heeft hij getracht de waarschijnlijk aanwezige B. c. c. te identificeren. De niet-geïdentificeerde gasvormers bij NEUMANN's¹⁾ onderzoekingen mag men slechts onder reserve voor B. c. c. houden, want geheel onmogelijk is het niet, dat de gisting door andere gasvormers veroorzaakt kan zijn. NEUMANN²⁾ oordeelde in het algemeen vrij gunstig over de EYKMANSCHIE³⁾ proef, ofschoon hij de absolute geldigheid der uitkomsten niet bewezen achtte, zooals blijkt uit de volgende woorden: „Meine Auffassung von dem Werte des EYKMANN'SCHEN Verfahrens ist die, dass durch die Bebrütung bei 46 ° in Zuckerbouillon sicherlich sehr viel Bakterien zurückgehalten oder abgetötet werden, dass also eine gewisse Auswahl statt hat. Ob aber eine dabei auftretende Vergärung als solche bereits für das Vorhandensein von Koli als beweisend anzusehen ist, kann meines Erachtens erst eine weitere grössere Anzahl von Untersuchungen lehren, bei denen der Koli-keim noch regelmässig zu isolieren ist. Sollte sich dann bei einer sehr bedeutenden Reihe von Versuchen kein anderer Keim finden, der in den ersten 24 Stunden Zuckerbouillon bei 46 ° vergärt, dann wäre allerdings der Bedeutung des EYKMANN'SCHEN Verfahrens eine gute Prognose zu stellen“.

¹⁾ G. NEUMANN: l. c. pag. 27.

²⁾ G. NEUMANN: Der Nachweis des Bakterium coli in der Aussenwelt unter Zuhilfenahme der EYKMANN'SCHEN Methode. Archiv für Hygiene. 59^e Bd. 1906. pag. 186.

³⁾ C. EYKMAN: l. c. pag. 29.

Behalve NEUMANN ¹⁾ zijn mij nog twee onderzoekers bekend, diē van de methode van EYKMAN ²⁾ gebruik hebben gemaakt bij het doen van wateronderzoek; het oordeel over de deugdelijkheid der methode is van beiden niet gelijkloidend.

CHRISTIAN ³⁾ bracht haar in toepassing bij het opsporen van faecale verontreinigingen in drinkwater te Berlijn; hij achtte de waarde van de methode niet gering, hoewel het hem meermalen niet gelukte bij positieve gistingsreactie de B. c. c. te isoleeren.

Een minder gunstig onthaal vond de proef van EYKMAN ²⁾ bij KONING, ⁴⁾ die haar eveneens bij wateronderzoek toepaste. KONING ⁴⁾ deed controle-proeven volgens andere methoden om de uitkomsten te vergelijken met die van de gistingsproef. Het resultaat zijner onderzoekingen bracht hem tot de conclusie, dat de EYKMANSCHĒ ²⁾ methode onbetrouwbaar was. Hij kon dan ook in het geheel niet meegaan met de gunstige oordeelvelling van CHRISTIAN. ³⁾ Ook in een aantal gevallen, waarin het resultaat van de gistingsproef negatief was, kon KONING ⁴⁾ de aanwezigheid van B. c. c. volgens andere methoden vaststellen. Voorts beweert KONING, ⁴⁾ dat zijn proeven bewezen, dat menschelijke faeces met water in aanzienlijke verdunning afgewreven en door watten van vezels gefiltreerd, vaak negatief reageerden op de methode van EYKMAN. ²⁾ Hij acht de

¹⁾ G. NEUMANN : l. c. pag. 27.

²⁾ C. EYKMAN : l. c. pag. 29.

³⁾ CHRISTIAN : l. c. pag. 45.

⁴⁾ C. J. KONING : l. c. pag. 45.

temperatuur van 46° te hoog en is van oordeel, dat bij die temperatuur de B. c. c. niet meer levenskrachtig genoeg zijn, om den suiker te kunnen vergisten.

In hoeverre ik de oordeelvellingen van bovengenoemde onderzoekers omtrent de methode van EYKMAN ¹⁾ kan onderschrijven, zal blijken uit de resultaten van mijn onderzoek.

De tweede methode, door mij gebruikt om de B. c. c. aan te kweken, is die van RINGELING. ²⁾ Hij heeft het eerst zijn methode toegepast bij het onderzoek betreffende verontreiniging van melk te Amsterdam. Over het opsporen van de B. c. c. in melk sprekend, zegt RINGELING: ²⁾ »Bij het doen van een aantal bacteriologische onderzoekingen van gewone rauwe koemelk werd onder de verschillende melkbacteriën de B. c. c. bijna nimmer gemist. Slechts bij uitzondering werd dit organisme in de melk in zulk een groot aantal gevonden, dat men het door het aanleggen van plaatculturen van kleine hoeveelheden melk op de cultuurplaat te zien kreeg. In de meeste gevallen bleek het coli-organisme slechts in betrekkelijk gering aantal in de melk aanwezig te zijn, zoodat men, om het er uit te kweken, eerst zijn toevlucht moest nemen tot de een of andere methode om het in de melk tot vermeerdering te brengen«. RINGELING ²⁾ nam daarvoor 50 c. c. m. sterielen zuren bouillon, — d.i. gewone voedingsbouillon zonder toevoeging van alcali — en deed daarbij 5 c. c. m. van de melk, die hij onder-

¹⁾ C. EYKMAN: l. c. pag. 29.

²⁾ H. G. RINGELING: l. c. pag. 45.

zoeken wilde; het mengsel werd gedurende 24 uren bij $37,5^{\circ}$ C. in de broedstoof geplaatst. Het bleek hem, dat bijna zonder uitzondering de B. c. c., die in de melk voorkwamen, zich voldoende hadden vermeerderd, om overgebracht te worden op de gelatineplaat en verder geïdentificeerd te worden. Bij de methode van RINGELING¹⁾ moet dus in elk geval na verloop van een etmaal verdere overenting en identificatie plaats hebben. Omdat zij voortgezette bacteriologische arbeid vordert, is zij dus steeds van langeren duur dan die van EYKMAN,²⁾ althans als men de gisting bij de proef voor EYKMAN²⁾ als voldoende bewijs beschouwt voor de aanwezigheid van B. c. c.

KONING³⁾ heeft beide methoden naast elkaar gebruikt om coli-achtigen in drinkwater op te sporen. In plaats van 50 c. c. m. zuren bouillon nam KONING³⁾ 10 c. c. m. voor elke proef en voegde daaraan een bepaalde hoeveelheid water toe. Hij bracht de buisjes in de broedstof bij 37° C. en onderzocht verder op de gewone wijze. In tegenstelling met de EYKMANSCH²⁾ methode voldeed hem die van RINGELING¹⁾ uitstekend en hij vond de resultaten van laatstgenoemde methode betrouwbaar.

VENEMA⁴⁾ heeft eveneens ter opsporing van B. c. c. in water de methode van RINGELING¹⁾ toegepast. Hij nam evenals RINGELING¹⁾ 50 c. c. m. zuren bouillon,

1) H. G. RINGELING : l. c. pag. 45.

2) C. EYKMAN : l. c. pag. 29.

3) C. J. KONING : l. c. pag. 45.

4) T. A. VENEMA : l. c. pag. 45.

voegde gewoonlijk 5 c. c. m. van het water, dat hij onderzoeken wilde, daaraan toe en plaatste het mengsel in de broedstof bij 37° C. Vervolgens legde hij van den zuren bouillon plaatculturen aan, doch steeds bleek, dat bij de door hem gekozen temperatuur van 37° C. zich tegelijk met de B. c. c. een overwegend aantal andere micro-organismen ontwikkeld hadden, waarvan vooral het bacterium proteus veel last veroorzaakte bij de isolatie der B. c. c. Hij nam daarom verschillende proeven bij andere temperaturen, ten einde dit bezwaar te ontgaan. Bij een temperatuur van 46° C bleven de proteusbacteriën in ontwikkeling achter, maar nu werden de B. c. c. in hun groei overweldigd door de sterke ontwikkeling der subtilis- en mesentericus-bacillen. Bij een temperatuur van 18° à 19° C. werd de groei van de hooibacillen wel weer gestuit, maar de ontwikkeling van de proteus-bacteriën was dan weer zooveel te intensiever. Zoo scheen hem toch de temperatuur van 37° C. verreweg het meest verkieselijk. Wat betreft de hoeveelheid water, die aan den zuren bouillon moest worden toegevoegd, leerden de proeven hem, dat deze afhankelijk is van het getal bacillen in het water aanwezig; de groei-intensiteit — d.i. het aantal tot ontwikkeling gekomen kolonies — was niet evenredig met het quantum van het onderzochte water; somtijds ontwikkelden zich op de platen, wanneer aan den zuren bouillon een geringe hoeveelheid water was toegevoegd, een grooter aantal kolonies, dan in andere gevallen, waarin meer water was genomen; dan weder konden bij gebruik van een klein quantum water geen B. c. c. worden gevonden,

terwijl bij toevoeging van meer water wel kolonies van B. c. c. werden aangetroffen. VENEMA¹⁾ vond 16 uren de beste tijdsduur voor het verblijf in de broedstoof.

Het oordeel van twee onderzoekers aangaande de bruikbaarheid en de deugdelijkheid van RINGELING'S²⁾ methode luidde betrekkelijk gunstig; zij hadden met behulp van deze methode vrij goede resultaten verkregen en daar deze werkwijze nog zoo weinig was toegepast, — behalve door de beide geciteerde onderzoekers, weet ik niet, dat zij door anderen is beproefd — scheen het mij verkieselijk er gebruik van te maken bij mijn onderzoek, om ingevolge van de verkregen resultaten de waarde van de methode te kunnen beoordeelen, ook in vergelijking met die van EYKMAN.³⁾

Behalve bij de gistingsproef van EYKMAN,³⁾ is bij al de talrijke aankweekmethoden, die worden aanbevolen, isolatie en identificatie noodzakelijk. En gelijk te voren reeds gezegd is, levert de reincultuur van B. c. c. op de gewone voedingsbodems altijd moeilijkheden op bij aanwezigheid van andere micro-organismen. Men heeft daarom sinds lang gepoogd een voedingsbodem samen te stellen, waarop de B. c. c. welig kunnen gedijen en uitgroeien tot karakteristieke kolonies, terwijl andere mede-aanwezige bacteriën daarop niet tot ontwikkeling komen. Aanvankelijk had men meer nog gestreefd een voedingsbodem te vinden, speciaal geëigend voor typhus- en paratyphus-bacillen; echter bleek, dat de voedingsbodems voor dit doel samengesteld, beter nog voor

¹⁾ T. A. VENEMA: l. c. pag. 45.

²⁾ H. G. RINGELING: l. c. pag. 45.

³⁾ C. EYKMAN: l. c. pag. 29.

de isolatie van den B. c. c. dan voor die van den bacillus typhi geschikt waren.

Nog even wil ik terugkomen op de veel gebruikte en meest bekende voedingsbodems: gelatine en agar-platen. Zij zijn zeker geschikt om de B. c. c. te isoleeren, wanneer deze rijkelijk aanwezig zijn, minder goed echter bij enting van gemengd materiaal. De gelatine-plaat heeft het nadeel, dat bij aanwezigheid van bacteriën met peptoniseerend ferment vervloeiing plaats heeft; in dat geval kunnen kolonies van B. c. c. door de vervloeiende gelatine ingesloten worden en aan de waarneming onttrokken worden. Een ander nadeel is, dat een gelatineplaat langer dan 24 uren in de broedstoof moet blijven, opdat de ontwikkeling der B. c. c. voldoende zij; hierbij kan het temperatuur optimum (37° C.) niet gekozen worden, want de gelatine vervloeit bij die temperatuur; de warmtegraad mag daarom 20° C. à 24° C. niet te boven gaan. Aan de cultuur op agar zijn deze nadeelen wel niet verbonden, maar beide voedingsbodems hebben het groote bezwaar, dat de verschillende bacteriesoorten, die er zich op ontwikkelen, nagenoeg dezelfde kleur hebben, zoodat bij analoge groeiwijze de onderscheiding der soorten moeilijk is en vergissingen dientengevolge gemakkelijk kunnen voorkomen.

Men trachtte dus een voedingsbodem samen te stellen, die een kleurstof bevatte, welke in verband met de verschillende chemische omzettingen in den voedingsbodem, tengevolge van de stofwisseling der diverse bacteriesoorten, de verschillende tot ontwikkeling komende kolonies al of niet kleurde. Als grondstof

voor deze voedingsbodems, waarop de bacteriesoorten, die vooral bij onderzoek onderscheiden moeten worden, duidelijk worden gedifferentieerd door kleurverschil, wordt altijd agar gebezigd. Twee van dergelijke voedingsbodems n.l. die van VON DRIGALSKI en CONRADI¹⁾ en die van ENDO²⁾ zullen hier worden besproken.

In het typhusstation te Triër zochten VON DRIGALSKI en CONRADI¹⁾ naar een middel om bij bacteriologisch onderzoek van den darminhoud gemakkelijk de typhus-bacillen van de overige darmbacteriëën te kunnen onderscheiden. Zij stelden met dit doel den volgende voedingsbodem samen:

- 2 L. vleeschbouillon (getrokken v. 1½ K.g. rundvleesch).
- 20 gram (1 %) pepton sicc. Witte.
- 20 „ (1 %) nutrose.
- 10 „ (0.5 %) keukenzout.
- 60 „ (3 %) agar.
- 260 c. c. m. (13 %) lakmoes-oplossing.
- 30 gram (1.5 %) chemisch zuivere melksuiker.
- 4 c. c. m. warme 10 % soda-oplossing.
- 20 c. c. m. warme 0.1 % kristal-violet-oplossing (B. Höchst).

Deze lakmoes-lactose-kristal-violet-agar met 13 % lakmoes en 0.01 % kristalviolet wordt zeer hard zonder droog te zijn. Na de bereiding kunnen terstond PETRISCHE schalen er van gegoten worden voor het

¹⁾ VON DRIGALSKI en CONRADI: Ueber ein Verfahren zum Nachweis der Typhus-bacillen. Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten. Bd. 39, pag. 283, 1902.

²⁾ ENDO: Ueber ein Verfahren zum Nachweis der Typhus-bacillen. Centralbl. für Bakteriologie. I Abt. Orig. Bd. 35, pag. 109, 1904.

gebruik; de overgebleven hoeveelheid kan men bewaren in kolven van 200 c. c. m. inhoud. Voor het gebruik moeten deze telkens weer worden opgesmolten; daarom geen groote hoeveelheid in één kolf bewaren, want door de verwarming wordt de melksuiker ontleed en dus mag dezelfde kolf niet te vaak verwarmd worden. Door enting van een gemengde cultuur van typhus- en colibacillen op dezen voedingsbodem, kunnen beide soorten gemakkelijk worden gedifferentieerd. Want de B. c. c. vormen melkzuur uit den aanwezigen melksuiker, zoodat de kolonies van den B. c. c. sterk rood zullen worden gekleurd en daardoor duidelijk onderscheiden van de typhus-kolonies, welke zich ongekleurd of meer blauw gekleurd aan het oog zullen vertoonen. Bij daglicht is deze kleur-reactie veel beter waar te nemen, dan bij kunstlicht. Door het kristalviolet wordt bovendien de ontwikkeling van vele ongewenschte kiemen tegengehouden, zoodat men na de bereiding de schalen eenigen tijd ter opdroging mag laten open staan zonder vrees, dat micro-organismen, uit de lucht neergevallen, tot ontwikkeling komen. Men had dus een voedingsbodem verkregen, waarop men snel en goed alle colikolonies door hunne roode kleur kon herkennen. Juist daarom was deze voedingsbodem nog beter geschikt tot isolatie van B. c. c. dan van typhus- en para-typhusbacillen, want vooral bij tegenwoordigheid van een zeer groot aantal kolonies van B. c. c. zou de sterke diffusie van de roode kleur oorzaak zijn, dat kleine typhus-kolonies gemakkelijk over het hoofd gezien werden. Bovendien is er nog een andere reden, waarom de typhus-bacillen

op dezen bodem minder goed te onderscheiden zijn, en wel, omdat ook een aantal andere in den darm voorkomende soorten van micro-organismen deels pathogene, deels saprophytische, den melksuiker onveranderd laten en dus evenals de bacilli typhi op dezen voedingsbodem blauw zullen groeien. Hiertoe behooren voornamelijk de para-typhusbacil, de muizen-typhusbacil, de bacillus enteritidis GÄRTNER e. a.; de bacillen behorende tot de geheele para-typhus- en enteritidis-groep hebben een gelijke groeiwijze als de typhusbacillen, maar onderscheiden zich van de laatsten door de immuniteitsreactie en hun gedrag tegenover glucose; een ander deel der alcalivormers onderscheiden zich slechts van den typhusbacil, doordat zij niet agglutineren met hoogwaardig typhus-immuunserum. Bedenkt men evenwel, dat dergelijke twijfelachtige bacteriën door typhus-immuunserum soms in geringen graad kunnen meegeagglutineerd worden, en dat van den anderen kant er echte typhusstammen zijn, die, versch uit het lichaam geïsoleerd inagglutinabel of zeer weinig agglutinabel zijn, dan kan men zich de moeilijkheden voorstellen, die dergelijke saprophyten kunnen opleveren.

Voordat de voedingsbodem van ENDO¹⁾ bekend was, werd die van VON DRIGALSKI—CONRADI²⁾ algemeen gebruikt in de laboratoria bij onderzoek van faeces op typhusbacillen; verschillende onderzoekers hebben er goede resultaten mee bereikt en een gunstig oordeel geveld over dit middel tot isolatie. Zoo zegt o.a.

¹⁾ ENDO: l. c. pag. 55.

²⁾ VON DRIGALSKI—CONRADI: l. c. pag. 55.

MUSEHOLD,¹⁾ dat hij dezen voedingsbodem beschouwde: „als ein in der Hand eines kundigen Bakteriologen nutzbringend, zu verwendendes Werkzeug, das mit Bedachtgehandhabt werden will“. Ook KLINGER²⁾ spreekt een bevredigend, hoewel eenigszins gereserveerd oordeel uit: „Bei den wenigen Typhusfällen, die wir seit Dezember vorigen Jahres in hiesigem Laboratorium nach der neuen Methode zu untersuchen Gelegenheit hatten, trafen wir verdächtige Kolonien auf fast allen unseren Platten an. Die meisten konnten mittelst der Agglutinationsprobe schnell ausgeschieden werden, jedoch gelang dies nicht bei allen.“ Ook voor de isolatie der B. c. c. heeft deze methode toepassing gevonden, o. a. door VENEMA.³⁾ Hij gebruikte ze mede om het voordeel, dat ze heeft boven de gelatineplaten, dat zij minder tijd vordert en niet vervloeit bij aanwezigheid van bacteriën met peptoniseerend ferment.

Een anderen voedingsbodem is samengesteld door ENDO.⁴⁾ Voor dezen bodem, waarop typhuskolonies en colikolonies zeer duidelijk te onderscheiden zijn, geeft ENDO⁴⁾ zelf de volgende samenstelling aan:

1000 c. c. m. voedingsagar (3 %).

10 gram chemisch zuivere melksuiker.

5 c. c. m. (10 %) alcoholische fuchsine oplossing.

¹⁾ P. MUSEHOLD: Zur Bekämpfung des Typhus. Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege. 1902. Bd. 34. pag. 579.

²⁾ P. KLINGER: Beitrag zum VON DRIGALSKI—CONRADISCHEN Verfahren des Typhusbacillus-Nachweises und zur Identifizierung typhus-verdächtiger Bacillen durch die Agglutinationsprobe. Centralbl. für Bakteriologie. I Abt. Orig. Bd. 32. pag. 542. 1902.

³⁾ T. A. VENEMA: l. c. pag. 45.

⁴⁾ ENDO: l. c. pag. 55.

25 c. c. m. (10 %) sulfis natricus oplossing.

10 c. c. m. (10 %) carbonas natricus oplossing.

Terstond na de bereiding kunnen ook van dezen voedingsbodem platen gegoten worden; wat men overhoudt voor later gebruik, moet worden opgeborgen op een donkere plaats, want door de werking van het licht wordt de fuchsine-agar na eenigen tijd rood; vóór het gebruik moet dan de ENDO-agar opnieuw worden opgesmolten en tot platen gegoten. De pas gegoten platen laat met korten tijd — een kwartier — ter uitdamping openstaan; geen vrees behoeft men te hebben, dat micro-organismen, gedurende dien tijd uit de lucht op de platen gevallen, tot ontwikkeling zullen komen. Afgekoeld zijn de platen vrijwel kleurloos en doorschijnend. Na enting worden zij omgekeerd in de broedstoot geplaatst bij 37 ° C.; reeds na 15 uren zijn de kolonies van den B. c. c. bij positieve reactie duidelijk waarneembaar. Ook op dezen voedingsbodem vormen de B. c. c. zuur en krijgen een dieproode kleur en een prachtig lichtweerkaatsenden metaalglans vanwege de fuchsine-kristallen; de typhuskolonies daarentegen zien er kleurloos, glasachtig en bij doorvallend licht ietwat blauwachtig uit; zij hebben een ronden vorm en zeer dunnen rand; na 48 uren bereiken zij de dubbele grootte van de kolonies der B. c. c.

De chemie van de kleurstof, die bij dezen voedingsbodem te pas komt, verklaart ENDO ¹⁾ als volgt: »Fuchsin besteht wesentlich aus salzsaurem Rosanilin $C_{20} H_{19} N_3 H Cl$. Rosanilin ist eine farblose sogenannte Leuko-

¹⁾ ENDO: l. c. pag. 55.

base, die mit verschiedenen Säuren, wie Milchsäure, Salzsäure etc., einen roten Farbstoff bildet. Der Säurekomponent des roten Rosanilin-salzes wird durch Reduktionsmittel, wie Natriumsulfit leicht reduziert. Das dadurch entfärbte Rosanilin verbindet sich met der durch Coli-bakteriën produzierten Säure, und der Nährboden färbt sich schön rot.«

De voedingsbodem van ENDO¹⁾ heeft boven dien van VON DRIGALSKI—CONRADI²⁾ eenige belangrijke voordeelen: hij is sneller en gemakkelijker te bereiden en is bij kunstlicht even bruikbaar als bij daglicht. Maar ook hier blijft voor den typhusbacil het nadeel, dat door de sterk diffundeerende kleur van talrijke coli-kolonies, mogelijk aanwezige kolonies van typhusbacillen moeilijk waarneembaar zijn en over het hoofd kunnen worden gezien. Hoewel van recenten datum is de methode van ENDO¹⁾ reeds door verschillende onderzoekers toegepast; sommigen van hen meenen met deze methode betere resultaten gekregen te hebben dan met die van VON DRIGALSKI—CONRADI,²⁾ anderen vinden de voordeelen practisch zoo belangrijk niet.

Bij mijn onderzoek heb ik voor de isolatie der kolonies van den B. c. c. in een aantal gevallen van deze methode gebruik gemaakt. De uitkomsten, die ik er mee gekregen heb, zullen toonen, in hoeverre ik haar boven de gelatineplaten kan aanbevelen.

¹⁾ ENDO: l. c. pag. 55.

²⁾ VON DRIGALSKI—CONRADI: l. c. pag. 55.

TWEEDE HOOFDSTUK.

Zooals gezegd is in de inleiding, heb ik in navolging van NEUMANN ¹⁾ een onderzoek ingesteld naar de aanwezigheid van den B. c. c. op de voorwerpen, die het meest voor contact in aanmerking komen, in privaten van verschillende openbare gebouwen en woonhuizen hier ter stede. Bij het verzamelen op die plaatsen van het materiaal voor het onderzoek maakte ik gebruik van nagenoeg gelijke hulpmiddelen als NEUMANN; ¹⁾ dit instrumentarium was zeer eenvoudig: In een reageerbuisje werd één c. c. m. steriele bouillon gegoten; een glazen staafje, aan welks uiteinde een prop steriele watten bevestigd was, werd in het reageerbuisje geplaatst, zoodanig dat de prop watten tot in den bouillon reikte. Het glasstaafje werd aan het open einde van de reageerbuis met wattenafsluiting bevestigd; later verving ik deze door een kurkafsluiting, welke practisch minder bezwaar opleverde. Een aantal van deze reageerbuisjes, aldus van glasstaaf en watten voorzien, werden gesteriliseerd en, tusschen watten

¹⁾ G NEUMANN: l. c. pag. 27.

verpakt, om ze voor breken te beveiligen, voor het onderzoek in een porceleinen vat meegenomen. In de privaten nam ik voor elk voorwerp, dat aan het onderzoek werd onderworpen, uit een reageerbuis het glasstaafje met den daaraan bevestigden, in sterielen bouillon gedrenkten prop watten en bestreek daarmee het voorwerp, zoodat mogelijk aanwezige bacteriën door de vochtige watten werden meegenomen. Na de bestrijking werd het glasstaafje met den wattenprop wederom opgeborgen in de reageerbuis. Vervolgens flambeerde ik de afsluiting van het reageerbuisje met behulp van een meegebracht spirituslampje en voorzag het buisje van een etiquet. Zoo spoedig mogelijk daarna keerde ik terug naar het Hygiënisch Laboratorium, om terstond het onderzoek voort te zetten naar mogelijk opgevangen B. c. c. Aldus verliep er slechts korten tijd tusschen het moment van bestrijking der voorwerpen en het tot ontwikkeling brengen van de meegenomen B. c. c. in het laboratorium en zoodoende bestond er geen kans, dat B. c. c., die op de voorwerpen aanwezig waren, den voedingsbodem op het laboratorium niet bereikten; het is toch zeker, dat in dien korten tijd de B. c. c. op de in bouillon gedrenkte watten niet zijn te gronde gegaan. Voor de ontwikkeling der B. c. c. maakte ik, zooals ook reeds in het vorige hoofdstuk is medegedeeld, gebruik van de methode van EYKMAN.¹⁾ Van te voren waren een voldoende aantal U-vormige gasbuizen gesteriliseerd en met de EYKMANSCHÉ vloeistof gevuld. Na het open

¹⁾ C. EYKMAN: l. c. pag. 29.

einde van een reageerbuisje geflambeerd te hebben, bracht ik den zich daarin bevindenden bouillon in het open been van een gasbuis; hetzelfde geschiedde met den prop watten, nadat deze met een geflambeerd mesje van het glasstaafje was losgemaakt. Daarna nummerde ik de gasbuizen ter onderscheiding met glaspotlood en plaatste ze in een broedstoof bij een temperatuur van 46° . Na 24 uren ging ik na of in deze buizen, al dan niet, gas was gevormd. Algemeen wordt als een essentiële eigenschap van den B. c. c. aangenomen, dat hij gas produceert in een glucosehoudenden voedingsbodem. Vond ik dus in een U vormige buis geen gas gevormd, dan concludeerde ik tot de afwezigheid van B. c. c. aldaar, niettegenstaande in allerlaatste publicaties het essentiële van bedoelde eigenschap in twijfel wordt getrokken. Had er gisting plaats gehad, dan zette ik het onderzoek naar de aanwezigheid van B. c. c. voort en bracht een weinig van de gistingsvloeistof over op een voedingsbodem, geschikt voor het aankweken en isoleeren van aanwezige bacteriën. In den eersten tijd van mijn onderzoek entte ik de gemengde EYKMANSCHÉ culturen op te voren in PETRISCHE doozen gegoten gelatine-platen. Het gebeurde echter nog al eens, dat de gelatine-platen vervloeiden; in zoo'n geval herhaalde ik de enting op een agarplaat. Behalve dit had het kweken op gelatine het nadeel van veel tijd te vorderen, omdat de ontwikkeling der bacteriën op dien voedingsbodem eerst na twee etmalen voldoende is.

Op aanraden van DR. VAN LOGHEM ging ik er dan

ook naderhand toe over om in plaats van gelatine-platen melksuiker-fuchsine-agarplaten te gebruiken, bereid volgens het recept van ENDO.¹⁾ In het vorige hoofdstuk heb ik reeds gesproken over deze ENDO-platen en bedoeld recept aldaar vermeld. Ik bereidde echter telkens een kleinere hoeveelheid van dien voedingsbodem dan ENDO¹⁾ aangeeft in zijn recept en nam bij de samenstelling de ingredienten in de volgende verhouding:

400 c. c. m. voedingsagar (4 %).

4 gram sacharum lactis (poeder).

4 c. c. m. (10 %) soda-oplossing.

2 c. c. m. (10 %) alcoholische fuchsine-oplossing na filtratie 24 uren laten staan.

10 c. c. m. warm water + 1 gram sulfis natricus.

Aldus gepraepareerd werd de massa in een steriele kolf in een van licht afgesloten ruimte opgeborgen; voor het gebruik werd ze telkens in een autoclaaf opgesmolten en werden de benoodigde platen in PETRISCHE schalen gegoten. Na het gieten der platen liet ik de schalen ongeveer een kwartier openstaan om op te drogen; zij waren dan voor het gebruik gereed.

Behalve met de methode van EYKMAN²⁾ tot aankweeking van den B. c. c. heb ik op aanraden van Professor SALTET ook een aantal ontwikkelingsproeven genomen met die van RINGELING.³⁾ Ik paste dan beide methoden toe voor hetzelfde voorwerp: de prop watten, van

¹⁾ ENDO: l. c. pag. 55.

²⁾ C. EYKMAN: l. c. pag. 29.

³⁾ H. G. RINGELING: l. c. pag. 45.

het glasstaafje losgemaakt, bracht ik in de EYKMANSCHIE¹⁾ gistingsvloeistof, terwijl ik den bouillon, welke in het reageerbuisje was overgebleven, overschonk in een ander buisje, dat 10 c. c. m. sterielen zuren bouillon bevatte, zooals voor de methode van RINGELING²⁾ wordt geëischt. De gistingssproef van EYKMAN¹⁾ geschiedde dan, zooals hierboven reeds beschreven is; de buisjes met den zuren bouillon werden gedurende 24 uren in een broedstoof geplaatst bij een temperatuur van 37 °; daarna had uit elke zure-bouillon-cultuur een overenting plaats op gelatineplaten. Daar het hoofddoel van mijn onderzoek niet was een vergelijking te maken tusschen de resultaten van de methode van EYKMAN¹⁾ met die volgens de methode van RINGELING²⁾ verkregen, heb ik niet doorlopend beide werkwijzen toegepast en mij beperkt tot een zeker aantal bepalingen volgens RINGELING'S²⁾ methode. Ik had dan ook reeds opgehouden laatstgenoemde methode toe te passen, toen ik overging tot het gebruik van den voedingsbodem van ENDO³⁾ voor de reincultuur, zoodat ik dus uit den zuren bouillon van RINGELING²⁾ alleen op gelatineplaten geënt heb.

Ziehier vermeld het aantal mijner onderzoekingen volgens de methode van EYKMAN²⁾ en het aantal volgens die van RINGELING²⁾ en bovendien, hoeveel gelatineplaatculturen en hoeveel melksuiker-fuchsine-agar-plaatculturen ik voor de isolatie der bacillen heb aangelegd:

1) C. EYKMAN: l. c. pag. 29.

2) H. G. RINGELING: l. c. pag. 45.

3) ENDO: l. c. pag. 55.

Aantal onderzoeken volgens de methode van

EYKMAN ¹⁾ 421

Aantal onderzoeken volgens de methode van

RINGELING ²⁾ 88

Aantal gelatine-plaatculturen. 163

Aantal lactose-fuchsine-agar-plaatculturen 83

Had de cultuur op gelatine- of lactose-fuchsine-agar-platen positief resultaat geleverd, dan werd van zulk een plaatcultuur een gestreken agarcultuur aangelegd. De aldus verkregen stamculturen op agar werden voorloopig in een ijskast bewaard, totdat een voldoende aantal stammen bijeengezameld waren; dan ging ik er toe over deze stammen aan identificatie te onderwerpen.

Voor de identificatie der stamculturen maakte ik gebruik van de volgende eigenschappen van den B. c. c.

1^o. de typische groeiwijze op agar;

2^o. de typische groeiwijze op gelatine en het niet vervloeien der gelatine;

3^o. de melkstremming;

4^o. de gasvorming in glucose-houdende voedingsbodems;

5^o. de indolvorming;

6^o. de kenmerken van het microscopisch praeparaat.

Om te constateeren, dat de stammen de eigenschap bezaten onder 1^o en 2^o vermeld, entte ik ze eenvoudig over op agar en gelatine. Nadat deze overentingen — de eerste 24 uren bij een temperatuur van 37°, de tweede 48 uren bij 24° — zich in een broedstoof

¹⁾ C. EYKMAN: l. c. pag. 29.

²⁾ H. G. RINGELING: l. c. pag. 45.

hadden ontwikkeld, nam ik waar of de groeiwijze der culturen de typische was van den B. c. c.

Voor de melkstremming entte ik de stammen in gesteriliseerde volle melk; de cultuur werd dan gedurende 24 uren bij een temperatuur van 37° gehouden, waarna ik het resultaat naging. Bleef de coagulatie der melk uit na verloop van een etmaal, dan liet ik de cultuur nog een- of tweemaal 24 uren, naar gelang dit noodzakelijk bleek, in de broedstof bij 37° . Meermalen bleef echter de coagulatie van de melk ook na twee etmalen achterwege, terwijl toch door het aanwezig vinden van de overige eigenschappen van den B. c. c. de identiteit bevestigd werd; mij kwam het dan ook voor, dat de eigenschap der melkstremming niet geheel essentieel voor den B. c. c. genoemd kan worden. ¹⁾

Voor het constateeren der gasvorming gebruikte ik weer de EYKMANSCHIE ²⁾ vloeistof en entte daarin de stammen over. De gistingsbuizen werden nu evenwel niet bij 46° , doch bij 37° , het temperatuur-optimum voor den B. c. c., in de broedstoof geplaatst; na verloop van 24 uren zag ik na of er gisting had plaats gehad.

Voor de indolreactie entte ik de reincultuur in 1 %

¹⁾ In verband hiermede vermeld ik, dat KAYSER (Refer. TH. ESCHERICH und M. PFAUNDLER: Bakterium coli commune, W. KOLLE und A. WASSERMANN, Handb. der pathogenen Micro-organ. Bd. II, pag. 385. 1903.) bij een reeks van onderzoeken bij een temperatuur van 15° — 40° vond, dat de B. c. c. binnen acht dagen geen melkstolling had teweeg gebracht.

²⁾ C. EYKMAN: l. c. pag. 29.

peptonwater en bewaarde dit gedurende 24 uren bij 37 °. Den volgenden dag deed ik dan de indolreactie aldus: bij de peptonwater-cultuur voegde ik een weinig geconcentreerd zwavelzuur en schudde de vloeistof goed door; daarna liet ik voorzichtig langs den wand van de reageerbuis eene versch bereide 0,1 % nitrinatricus-oplossing toevloeien, zoodat beide vloeistoffen zich niet mengden. Op de grens van de beide vloeistofflagen vormde zich dan terstond of na eenigen tijd een roode ring, tengevolge van indolvorming. Meestal was deze ring duidelijk, enkele malen was de roode kleur vrij zwak en in eenige gevallen de reactie twijfelachtig.

Bij behandeling van het microscopisch praeparaat volgens de methode van GRAM, gebruikte ik voor de nakleuring eene waterige fuchsine-oplossing. Ik zocht dan onder een microscoop met immersie-systeem naar niet-Gramvaste, dus roodgekleurde staafjes-vormige microben.

Hiermede geloof ik de techniek van mijn onderzoek voldoende te hebben uiteengezet en toegelicht. Ik wil nu meer uitvoerig beschrijven de privaten, in welke ik mijn onderzoek verrichtte en de voorwerpen aldaar, door mij onderzocht. Vooraf echter een paar algemeene opmerkingen:

Allereerst wat betreft de temperatuur van de buitenlucht tijdens het onderzoek in de privaten. Dit had plaats in de wintermaanden; de temperatuur was dus later gemiddeld iets hooger dan in het begin. Ik geloof echter niet, dat dit verschil in temperatuur

invloed kan hebben gehad op het in leven blijven van den B. c. c. op de door mij onderzochte voorwerpen, aangezien de hoogste en de laagste temperatuur-grenzen voor dezen bacil zeer ver van elkaar gelegen zijn.

Wat aangaat het uur van den dag, waarop ik de privaten bezocht, hieromtrent zij vermeld, dat ik mijn onderzoek meestal gedurende de namiddaguren deed, doch ook voor een deel in den voormiddag en in enkele gevallen 's avonds. Het tijdstip, waarop het onderzoek plaats heeft, is mogelijk wel van eenigen invloed. Immers in den namiddag en avond is in het algemeen de kans het grootst, dat gedurende den tijd, die onmiddellijk aan het onderzoek voorafgaat, verschillende personen van het privaat gebruik gemaakt hebben; derhalve zou mogelijk in den namiddag en avond de gelegenheid grooter kunnen zijn om op de voorwerpen in een privaat den B. c. c. aan te treffen.

In het geheel werden 139 privaten in deze stad door mij bezocht en werden de voorwerpen aldaar, die het meest voor contact in aanmerking kwamen, met den in bouillon gedrenkten prop watten bestreken. Het aantal dezer voorwerpen als: de knoppen der deuren, de zittingen, de dekselknoppen en de handvatten der spoelinrichting, bedroeg 421. Dat het materiaal, waarvan deze voorwerpen waren vervaardigd, van invloed was op het voorkomen van den B. c. c., is gebleken uit de proeven van NEUMANN¹⁾; daarom heb ik dan ook mijne aandacht geschonken aan de

¹⁾ G. NEUMANN: l. c. pag. 27.

grondstof, waarvan elk van de onderzochte voorwerpen was gemaakt. Deze grondstoffen waren:

Voor de deurknoppen: geverfd hout, ijzer en koper.

„ „ zittingen: gepolitoerd hout, geverfd hout, blank hout en ijzer.

„ „ dekselknoppen: gepolitoerd hout en blank hout.

„ „ handvatten: porcelein, koper, geverfd hout en ijzerdraad.

In de volgende tabel is van de verschillende onderzochte voorwerpen het aantal opgegeven, tevens gedetailleerd naar het materiaal, waaruit zij waren vervaardigd:

Aantal onderzochte deurknoppen	141	
„ deurknoppen van geverfd hout		82
„ „ „ ijzer		38
„ „ „ koper		21
Aantal onderzochte zittingen.	140	
„ zittingen van gepolitoerd hout		43
„ „ „ geverfd hout		22
„ „ „ blank hout		74
„ „ „ ijzer.		1
Aantal onderzochte dekselknoppen	98	
„ dekselknoppen van gepolitoerd hout		22
„ „ „ blank hout		76
Aantal onderzochte handvatten.	42	
„ handvatten van porcelein		31
„ „ „ geverfd hout		2
„ „ „ koper		5
„ „ „ ijzer.		4
Aantal onderzochte voorwerpen		421
Aantal onderzochte privaten.		139

Het kwam mij wenschelijk voor in het belang van een goed overzicht en van de beoordeeling der resultaten van mijn onderzoek om tweeërlei indeeling te maken van de door mij onderzochte privaten:

ten eerste, met betrekking tot de personen, die van de privaten gebruik maken;

ten tweede, met betrekking tot de inrichting der privaten.

A. Met betrekking tot de gebruikers.

Wat betreft het besmettingsgevaar, dat privaten mogelijkerwijze kunnen opleveren, bestaat er verschil naar gelang het aantal van de personen, die van het privaat gebruik maken, en wie die personen zijn. Te dezen opzichte onderscheidde ik de door mij onderzochte privaten in drie categoriën:

- I. privaten, bestemd voor publiek gebruik.
- II. „ „ „ „ „ schoolkinderen.
- III. „ „ „ „ „ in particuliere woonhuizen.

B. Met betrekking tot de inrichting der privaten.

Het besmettingsgevaar, aan het gebruik van privaten verbonden, hangt gedeeltelijk af van de inrichting; in verband met de verschillende systemen, volgens welke de door mij onderzochte privaten waren ingericht, wil ik de volgende indeeling maken:

- I. privaten met waterspoeling, te weten:
 - a. Wash-out-closets;
 - b. Trechterclosets.
- II. privaten zonder waterspoeling.

De indeeling volgens A zal hoofdzakelijk dienen, om beter de resultaten van mijn onderzoek te kunnen vergelijken met die van de nasporingen van NEUMANN ¹⁾; evenzoo zal voor een vergelijking met de uitkomsten van BERGHAUS' ²⁾ proefnemingen de indeeling volgens B het meest van nut zijn.

A. Indeeling van de privaten met betrekking tot de personen, die er gebruik van maken.

I. Openbare privaten.

Het volgende tabelletje geeft een overzicht van het aantal onderzochte privaten, die tot deze categorie behooren, benevens van het aantal aldaar aanwezige voorwerpen, die ik aan onderzoek heb onderworpen:

Aantal privaten		51
Aantal onderzochte voorwerpen		158
waartoe behooren:		
deurknoppen	53	
zittingen	52	
dekselknoppen.	21	
handvatten	32	

Tot deze afdeeling heb ik gerekend alle privaten, die door een groote menigte verschillende personen worden gebruikt, zooals in de eerste plaats de privaten op de openbare pleinen en verder die, welke ik bezocht heb in koffiehuisen, hotels en spoorwegstations.

¹⁾ G. NEUMANN: l. c. pag. 27.

²⁾ BERGHAUS: l. c. pag. 31.

Mede heb ik hieronder gerangschikt eenige privaten van een groote diamantslijperij, ten dienste van de aldaar geëmployeerde werklieden; dus van een groot aantal verschillende personen.

Verder heb ik vijf van de zes privaten, in het Universiteitsgebouw aanwezig en door mij onderzocht, tot deze afdeeling gerekend, want deze vijf privaten waren ten gebruike van verschillende groepen van personen.

Door de welwillendheid van den dienstdoenden Officier van gezondheid werd ik in de gelegenheid gesteld de privaten te onderzoeken van een tweetal in de haven alhier gestationeerde schepen van de Nederlandsche Oorlogsmarine. De privaten, bestemd voor het scheepsvolk en gebruikt door een groot aantal manschappen, heb ik ook onder deze categorie opgenomen.

Ten slotte nog een tweetal privaten, ten dienste van de werklieden bij den aanbouw van huizen.

Wat aangaat het systeem, waartoe de privaten dezer afdeeling behooren, zij opgemerkt, dat het aantal wash-out-closets hier het grootst is. Vooral in nieuwe gebouwen en in die, welke in den laatsten tijd opnieuw waren ingericht, vond ik voornamelijk dat systeem; in gebouwen van ouderen datum vond ik meest het trechter-closet systeem toegepast. Privaten zonder spoelinrichting schijnen voor publiek gebruik slechts bij uitzondering meer voor te komen.

Terloops wil ik opmerken, dat in privaten, voor publiek gebruik bestemd, niet zelden toestellen worden aangetroffen, waaruit voortdurend een desinfecteerende

en desodorificeerende vloeistof in het closet druppelt. Hierdoor wordt den gebruiker wellicht de indruk gegeven, dat het gevaar voor besmetting in zulk een privaat niet bestaat. Of werkelijk dit gevaar op die wijze verminderd wordt, zal ik naderhand bij de resultaten van mijn onderzoek bespreken.

Hier volgen eenige mededeelingen over den aard van het materiaal, waaruit de voorwerpen bestonden, die ik onderzocht heb in openbare privaten;

De deurknoppen, hetzij dat de deur gesloten werd door middel van een kruk, van een schuif of met een haakje, waren veelal gemaakt van koper en ijzer, doch ook in eenige gevallen van geverfd hout;

de zittingen waren meestal glad van oppervlak en van gepolitoerd hout (vooral bij de wash-out-closets), eenige waren van geverfd hout, één slechts was er van blank hout;

de dekselknoppen waren gewoonlijk vervaardigd van glad gepolitoerd hout, één was er van blank hout; het aantal dekselknoppen was gering in deze afdeeling, omdat bij de wash-out-closets, die hier het sterkst vertegenwoordigd zijn, geen deksels voorkomen;

de handvatten aan de trekkers voor de spoelinrichting waren voor verreweg het grootste deel van porcelein, een klein aantal waren gemaakt van geverfd hout, van koper of van gevlochten ijzerdraad.

Let men op de zindelijkheid van de openbare privaten, dan maakt men al spoedig in dit opzicht onderscheid tusschen die publieke privaten, waarvan slechts tegen betaling gebruik kan worden gemaakt en die, welke kosteloos voor het publiek toegankelijk

zijn. In groote restaurants en aan de stations trof ik closets aan, welke, evenals de privaten op de openbare pleinen, alleen tegen een kleine vergoeding toegankelijk waren. Op deze privaten wordt dan geregeld door een daarvoor aangewezen persoon toezicht gehouden en telkens, wanneer er gebruik van gemaakt is, worden zij gereinigd. Of deze dikwijls herhaalde schoonmaak werkelijk een beteren hygiënischen toestand ten gevolge heeft, zal blijken uit de in een navolgend hoofdstuk medegedeelde resultaten van mijn onderzoek. De volgende tabel heeft betrekking op dit soort van openbare privaten en de aldaar onderzochte voorwerpen:

Aantal privaten		19
Aantal onderzochte voorwerpen		60
waartoe behooren:		
deurknoppen	20	
zittingen	19	
dekselknoppen.	9	
handvatten	12	

Onder de tweede soort van openbare privaten, welke kosteloos toegankelijk waren, vond ik er velen, waarvan het mij toescheen, dat de reiniging toch niet verwaarloosd werd. Onder deze groep behoort het volgend aantal onderzochte privaten en voorwerpen:

Aantal privaten		17
Aantal onderzochte voorwerpen		53
waartoe behooren:		
deurknoppen	19	
zittingen	17	
dekselknoppen.	—	
handvatten	17	

II. Schoolprivaten.

Zooals ik aan het einde van mijne inleiding reeds mededeelde, werd ik door de welwillende medewerking van den Wethouder van Onderwijs in staat gesteld om op de openbare lagere scholen dezer gemeente, materiaal voor mijn onderzoek te verzamelen in de daar aanwezige privaten, ten dienste van de leerlingen. Hier volgt de opgave van het aantal bezochte schoolprivaten en van het aantal onderzochte voorwerpen aldaar:

Aantal schoolprivaten.		59
Aantal onderzochte voorwerpen		177
waartoe behooren:		
deurknoppen	59	
zittingen	59	
dekselknoppen.	59	

De Amsterdamsche openbare lagere scholen worden onderscheiden in vier klassen, naar gelang van het bedrag van het schoolgeld, dat wordt geheven; de kinderen, die scholen van verschillende klassen bezoe-

ken, behooren dus gewoonlijk thuis in andere kringen van de bevolking. Ik heb daarom voor mijn onderzoek een aantal scholen van elke klasse bezocht en vermeld hieronder het aantal gevisiteerde privaten en het getal onderzochte voorwerpen in afzonderlijke tabelletjes:

SCHOLEN DER 1 ^E KLASSE.		
Aantal privaten		30
Aantal onderzochte voorwerpen		90
waaronder:		
deurknoppen	30	
zittingen	30	
dekselknoppen.	30	
SCHOLEN DER 2 ^E KLASSE.		
Aantal privaten		14
Aantal onderzochte voorwerpen		42
waaronder:		
deurknoppen	14	
zittingen	14	
dekselknoppen.	14	
SCHOLEN DER 3 ^E KLASSE.		
Aantal privaten		10
Aantal onderzochte voorwerpen		30
waaronder:		
deurknoppen	10	
zittingen	10	
dekselknoppen.	10	

SCHOLEN DER 4 ^E KLASSE.		
Aantal privaten		5
Aantal onderzochte voorwerpen		15
waaronder:		
deurknoppen	5	
zittingen	5	
dekselknoppen.	5	

Een belangrijk onderscheid vond ik tusschen de privaten van nieuwe schoolgebouwen en die van oude; hierover zal ik dadelijk meer uitvoerig spreken. Zie hier de getallen voor mijne proefnemingen, gerangschikt naar gelang het onderzoek privaten betrof in oude, dan wel in nieuwe schoolgebouwen:

OUDE SCHOLEN.		
Aantal privaten		15
Aantal onderzochte voorwerpen		45
waaronder:		
deurknoppen	15	
zittingen	15	
dekselknoppen.	15	

NIEUWE SCHOLEN.		
Aantal privaten		44
Aantal onderzochte voorwerpen		132
waaronder:		
deurknoppen	44	
zittingen	44	
dekselknoppen.	44	

Wat betreft de grondstoffen, waarvan de onderzochte voorwerpen in de schoolprivaten waren vervaardigd, kan ik in het algemeen zeggen, dat,

de deurknoppen voor het grootste deel gemaakt waren van geverfd hout, voor het kleinste deel van ijzer; houten deurknoppen vond ik in de 1^e en 3^e klasse scholen, zoowel in nieuwe als in oude gebouwen; ijzeren deurknoppen trof ik aan in 2^e en 4^e klasse scholen, uitsluitend in nieuwe gebouwen;

dat de zittingen ruw van oppervlakte waren en vervaardigd van blank hout; dit was altijd zonder uitzondering aldus in de privaten der scholen van alle vier klassen, in de nieuwe, zoowel als in de oude gebouwen;

dat de dekselknoppen, evenals de zittingen, gemaakt waren van ruw, ongeverfd hout in alle schoolprivaten door mij bezocht.

De schoolprivaten waren allen zonder uitzondering gewone privaten zonder waterspoeling; de inrichting was overal zoo eenvoudig mogelijk. Wat betreft de plaats, waar de privaten zich bevonden in de verschillende schoolgebouwen, meen ik te mogen opmerken, rekening houdend met de voornaamste eischen der hygiëne, dat deze in menig geval minder gunstig gekozen was. Want ofschoon in de nieuwe gebouwen de privaten meestal geheel afgescheiden van de klaslokalen aan de gangen gelegen waren — in sommige gevallen aan de uiteinden van een gang, in andere in het midden — vond ik in de gebouwen van ouderen datum de privaten gewoonlijk onmiddellijk grenzend aan de lokalen, waarin onderwijs gegeven wordt. Van

hygiënisch standpunt is het zeer zeker af te keuren, dat de privaten direct aansluiten aan de klasse-lokalen, bij wijze van een nevenvertrek, ook al zijn zij daarvan gescheiden door twee achtereenvolgende deuren.

Ofschoon mij verzekerd werd, dat op alle scholen de reiniging der privaten meermalen in de week plaats had, vond ik toch, dat de zindelijkheid in verschillende privaten zeer veel te wenschen overliet. In het algemeen kreeg ik den indruk, dat de zindelijkheidstoestand eenigszins uiteenliep in de scholen van verschillende klassen. De privaten van de nieuw-gebouwde scholen waren gewoonlijk nog al in vrij goede conditie, behoudens enkele gevallen van moedwillige verontreiniging. Wat echter de privaten van de oude schoolgebouwen betreft, die vond ik somtijds in een staat van verregaande onzindelijkheid, vooral op de 1^e klasse scholen. Dit kan dan ook geen verwondering baren, als ik vermeld de mededeeling van het hoofd van een dier scholen, over het volslagen gemis van de meest elementaire begrippen van zindelijkheid bij sommige leerlingen, die de eerste klasse scholen bezoeken. Bedoeld hoofd haalde voorbeelden aan van kinderen, wien het gebruik van een privaat totaal onbekend was, toen zij voor het eerst naar school kwamen en dientengevolge de privaten geheel verontreinigden.

Men mag aannemen, dat het aantal kinderen, dat van een schoolprivaat gebruik maakt, in alle gevallen nagenoeg gelijk is, want het aantal privaten in de schoolgebouwen aanwezig, is ten naaste bij evenredig aan het getal kinderen, dat de school bezoekt en niet lalle leerlingen van eene school maken gebruik van

alle aanwezige privaten, maar de leerlingen van elke klasse gebruiken nagenoeg uitsluitend de voor hen bestemde privaten.

III. Privaten in particuliere woningen.

De volgende tabel geeft een overzicht van het aantal door mij bezochte privaten, die ik tot deze categorie rekende en het aantal onderzochte voorwerpen aldaar:

Aantal privaten	28
Aantal onderzochte voorwerpen	86
waaronder:	
deurknoppen	28
zittingen	28
dekselknoppen	17
handvatten	11

De privaten, onder deze afdeeling gerangschikt, bevonden zich deels in woningen gelegen op deftigen stand te Amsterdam, deels in gewone burgerhuizen. In de eerstgenoemde woningen waren water-closets, en wel uitsluitend wash-out-closets, algemeen in gebruik, terwijl in de burgerwoningen gewone privaten zonder waterspoeling aanwezig waren.

Deze privaten werden overal door een beperkt aantal personen gebruikt; de zindelijkheid was doorgaans voldoende.

Enkele privaten, door mij bezocht, die niet in particuliere woningen waren gelegen, heb ik toch bij deze

rubriek ingedeeld, omdat zij ook slechts door een beperkt aantal dezelfde personen werden gebruikt, evenals die, welke uitsluitend voor een huisgezin bestemd zijn. Ik bedoel hier enkele privaten aan boord van de Nederlandsche marine-schepen, waarvan reeds sprake was onder Afdeeling I, die gereserveerd waren voor het personeel van hooger rang. Het waren trechter-closets. Van een dezer privaten was de zitting een ijzeren ring. In een ander privaat onderzocht ik ook een van de aanwezige flesschen, die gebezigd werden voor de reiniging na de defaecatie. Opmerking verdient nog de wijze, waarop deze privaten werden gereinigd; dagelijks en soms meermalen daags, werden zij afgespoeld met (Amsterdamsch) grachtwater en daarna met eene carboloplossing. In sommige van deze privaten waren scheepszwabbers aanwezig, waarmede telkens na het gebruik de zitting wordt afgewischt; ook van deze scheepszwabbers heb ik er een aan een onderzoek onderworpen. Bovendien heb ik onder deze afdeeling nog gebracht een privaat van het Universiteitsgebouw, niet voor algemeen gebruik bestemd.

Over de grondstoffen, waarvan de onderzochte voorwerpen, behorende bij de privaten dezer afdeeling, waren vervaardigd, vermeld ik het volgende:

de deurknoppen waren bijna allen van geverfd hout, eenigen waren van koper vervaardigd;

de zittingen waren van verschillend materiaal: bij de wash-out-closets in de deftige woningen was de zitting glad en van gepolitoerd hout, in de privaten zonder waterspoeling was de zitting gewoonlijk van

blank, enkele malen van geverfd hout; een zitting trof ik aan, zooals gemeld, in den vorm van een ijzeren ring; de dekselknoppen, alleen aanwezig in de privaten, die geen wash-out-closets waren, bestonden meestal uit blank hout, enkele waren geverfd.

B. Indeeling naar de inrichting der privaten.

Om niet in herhalingen te vervallen van wat reeds bij de bespreking der eerste indeeling vermeld is, zal ik hier kort zijn.

I. Privaten, voorzien van waterspoeling.

Deze groep van privaten kan, zooals gezegd is, wederom worden onderscheiden in twee onder-afdeelingen naar gelang het closet-systeem, en wel:

a. wash-out-closets;

b. trechter-closets.

Onderstaande tabellen vermelden, hoe groot het aantal van de bezochte privaten en van de daarin onderzochte voorwerpen is, de eerste tabel voor de beide systemen te zamen, de twee andere voor elk systeem afzonderlijk:

CLOSETS VAN BEIDE SYSTEMEN.		
Aantal closets		53
Aantal onderzochte voorwerpen		165
waaronder:		
deurknoppen	56	
zittingen	53	
dekselknoppen.	13	
handvatten	43	

WASH-OUT-CLOSETS.		
Aantal closets		38
Aantal onderzochte voorwerpen		117
waaronder:		
deurknoppen	41	
zittingen	38	
handvatten	38	
TRECHTER-CLOSETS.		
Aantal closets		15
Aantal onderzochte voorwerpen		48
waaronder:		
deurknoppen	15	
zittingen	15	
dekselknoppen.	13	
handvatten	5	

Hier wil ik nog even resumeeren, dat voor openbare privaten en in deftige woonhuizen water-closets het meest worden gebruikt. In alle moderne groote gebouwen trof ik het systeem der was-out-closets toegepast, terwijl ik alleen voor openbare privaten van ouderen datum en slechts in enkele particuliere woningen trechter-closets in gebruik vond. Trechter-closets moeten dan ook worden beschouwd als verouderd; in de laatste jaren zijn zij verdrongen door de wash-out-closets, die sierlijker zijn van vorm en algemeen worden beschouwd als zeer zindelijk en hygiënisch. Zeer zeker hebben de wash-out-closets het voordeel van nagenoeg reukeloos te zijn; door den krachtigen waterstraal worden de ontlaste faeces weggespoeld, terwijl de hoeveelheid spoelwater, die terugblijft, de

afvoerpijp afsluit en daaruit ontwijkende gassen absorbeert. Een deksel kan daarom bij deze closets gemist worden. Trechter-closets zijn daarentegen niet geheel reukeloos, zij zijn dan ook steeds voorzien van een deksel.

Onder de schoolprivaten, ook niet in de nieuwe schoolgebouwen, heb ik geen enkel water-closet aangetroffen.

In de wash-out-closets waren de deurknoppen zoowel van geverfd hout als van metaal, de zittingen bijna uitsluitend van gepolitoerd hout, de handvatten van de trekkers der spoelinrichtingen gemeenlijk van porcelein. De trechter-closets hadden deurknoppen van geverfd hout, in enkele gevallen van ijzer of koper, zittingen deels van gepolitoerd, deels van geverfd hout, dekselknoppen van gepolitoerd hout, handvatten het meest van koper, enkele malen van porcelein.

II. Privaten zonder waterspoeling.

Een overzicht van het aantal privaten en onderzochte voorwerpen geeft de volgende tabel:

Aantal privaten		87
Aantal onderzochte voorwerpen		258
waaronder:		
deurknoppen	87	
zittingen	87	
dekselknoppen	84	

Deze privaten zijn de eenvoudigste en goedkoopste. De faecalien vallen door een afvoerbuĳ in een vergaarbak, put of riool. Omdat van de ontlaste faeces een deel zich hecht aan den wand van de afvoerbuĳ en de gassen, die zich beneden ontwikkelen, ongehinderd omhoog kunnen stijgen, zijn deze privaten nooit reuke-loos. Goede ventilatie is dus hier een eerste eisch. In de gewone burgerwoningen en in alle door mij bezochte openbare lagere scholen vond ik deze privaten; van de openbare privaten, door mij bezocht, behoorde er geen tot deze categorie, met uitzondering van een der twee vroeger genoemde werklĳedenprivaten.

De grondstoffen, waaruit de in deze privaten onderzochte voorwerpen gemaakt waren, wil ik nog even noemen:

de deurknoppen waren meest van geverfd hout, een aantal was van ijzer, slechts weinigen waren van koper;

de zittingen waren meest van blank hout, soms ook van geverfd hout;

de dekselknoppen waren gemeenlijk van blank hout.

Voor eene juiste beoordeeling van de uitkomsten mijner onderzoekingen is het noodig te weten, hoe lang ongeveer de B. c. c. in leven blijft op de voorwerpen, waarop hij met kleine faeces-partikeltjes is terecht gekomen. Is deze levensduur zeer kort in het algemeen of wel zeer beperkt op voorwerpen, van bepaald materiaal vervaardigd, dan zal ongetwijfeld de tijd, welke verlopen was, sedert dat van het prĳaat

het laatst gebruik gemaakt was, op de uitkomsten van mijn onderzoek van grooten invloed geweest zijn. Want dan zou ik in vele gevallen, waarin ik geen B. c. c. kon aantoonen, ware mijn onderzoek een of twee uren eerder ingesteld, wellicht positief resultaat hebben gekregen.

Tot slot van dit hoofdstuk wil ik de toelichtingsproeven beschrijven door mij genomen om iets aangaande den levensduur te leeren kennen van den B. c. c. op de verschillende grondstoffen, waarvan de door mij onderzochte voorwerpen in de privaten waren gemaakt.

Ik nam ronde plaatjes van porcelein, ijzer, koper, gepolitoerd hout, geverfd hout en blank hout — de hierboven bedoelde grondstoffen — verdeelde elk dezer plaatjes met een glaspotlood in een aantal sectoren en legde daarna de plaatjes ieder afzonderlijk in een glazen schaal. Nadat de schalen met de plaatjes waren gesteriliseerd, werd op elk plaatje een druppel uitgestreken van met sterielen bouillon verdunden faeces. Aldus gepraepareerd werden de plaatjes bewaard voor het komend onderzoek op achtereenvolgende tijdstippen.

Voor alle zekerheid onderzocht ik den gebruikten faeces-bouillon, of daarin werkelijk B. c. c. voorhanden waren, door eerst uit dien bouillon een ENDO ¹⁾ -plaatcultuur aan te leggen en vervolgens de tot ontwikkeling gekomen kolonies te identificeeren; voor deze identificatie ging ik na de gasvorming, het microscop-

¹⁾ ENDO: l. c. pag. 55.

pisch praeparaat, de groei op agar en die op gelatine.

De bedoeling was telkens na verloop van een bepaalden tijd te onderzoeken of op de plaatjes nog B. c. c. te vinden waren. Evenals bij het onderzoek van de voorwerpen in de privaten streek ik ook hier met een in bouillon gedrenkte prop watten over een deel van het oppervlak der plaatjes. Telkens nam ik een anderen sector en voorzag den bestreken sector van een merkteeken, om verwisseling te voorkomen en niet meermalen denzelfden sector te onderzoeken. Dit was noodig om bij iedere bestrijking een oppervlak te hebben, waarop de faeces-bouillon den vereischten tijd had doorgebracht, zonder dat door voorafgaand onderzoek iets aan de toestand der oppervlakte was veranderd. De achtereenvolgende bestrijkingen deed ik op de hier aangegeven tijdstippen:

- | | | |
|-------------------------------|---|--|
| 1 ^o . een half uur | } | nadat de faeces-bouillon op
het plaatje gebracht was. |
| 2 ^o . twee uren | | |
| 3 ^o . zes uren | | |
| 4 ^o . tien uren | | |
| 5 ^o . een etmaal | | |
| 6 ^o . twee etmalen | | |
| 7 ^o . drie etmalen | | |
| 8 ^o . zes etmalen | | |

Uit het doel, waarmee ik deze toelichtingsproeven deed, blijkt reeds duidelijk, dat het hier niet zoozeer gold nauwkeurig te bepalen, hoe lang de B. c. c. op de voorwerpen in leven bleef, dan wel te weten, of hij er voldoende langen tijd op bleef voortleven. Het is daarom dan ook, dat het tijdsverloop tusschen de opeenvolgende onderzoekingen aanvankelijk veel kleiner

genomen is dan later; eerst onderzocht ik met tusschenpoozen van enkele uren, tusschen de laatste twee bestrijkingen liet ik echter drie dagen verlopen.

Na van het oppervlak van elk der plaatjes een sector bestreken te hebben, maakte ik de prop watten van het glasstaafje los en bracht deze met den bouillon uit het reageerbuisje in een met EYKMANSCHIE ¹⁾ vloeistof gevulde gistingsbuis, welke vervolgens gedurende 24 uren in een broedstoof geplaatst werd bij een temperatuur van 46°. Na verloop van een etmaal nam ik waar of er gisting had plaats gehad en beproefde ik uit de culturen, die gas hadden gevormd, den B. c. c. te isoleeren en te identificeeren. Dit geschiedde door overenting op den voedingsbodem van ENDO ²⁾ en door naderhand aanleggen van een strijk-agarcultuur; de aldus verkregen stammen werden ten slotte onderzocht op de navolgende eigenschappen van den B. c. c.:

1^o. de GRAM-negativiteit van het microscopisch praeparaat;

2^o. de vergisting van glucose-houdende voedingsbodems;

3^o. de typische groei op agar;

4^o. de typische groei op gelatine en het niet vervloeien der gelatine.

Op de resultaten dezer toelichtingsproeven kom ik nader terug aan het einde van het volgende hoofdstuk.

¹⁾ C. EYKMAN: l. c. pag. 29.

²⁾ ENDO: l. c. pag. 55.

DERDE HOOFDSTUK.

De uitkomsten van mijn onderzoek, welke ik in dit hoofdstuk zal beschrijven, moeten voornamelijk dienen als gegevens, waaruit een denkbeeld kan worden gevormd over de grootte van het gevaar van besmetting door privaten. Een begrip te geven van den omvang van dit gevaar, was immers het hoofddoel van mijne onderzoekingen. In het vorige hoofdstuk bij de uiteenzetting van den gang van het onderzoek maakte ik reeds een indeeling van de door mij onderzochte privaten, hier bij de beschrijving der resultaten zal deze indeeling dienen om de afzonderlijke uitkomsten stelselmatig in verband te brengen met de verschillende bijzondere omstandigheden, die van invloed zijn geweest, en tevens bijdragen tot een goed overzicht en een juiste beoordeeling van het resultaat in zijn geheel.

Tevens bood dit onderzoek een goede gelegenheid om eene meening te vormen over de deugdelijkheid van de toegepaste ontwikkelingsmethoden, met name de gistingsproef van EYKMAN ¹⁾ tot aankweeking van den

¹⁾ C. EYKMAN: l. c. pag. 29.

B. c. c. uit stoffen, waarin hij slechts in geringe hoeveelheid voorkomt, want deze aankweek-methode heb ik toch bij al mijne onderzoekingen gebezigd. Ook de methode van RINGELING ¹⁾ meen ik dikwijls genoeg te hebben toegepast om er eenige opmerkingen over te mogen maken, vooral in vergelijking met de EYKMANSCHÉ ²⁾ methode.

Bovendien zij het mij vergund een conclusie te trekken, naar aanleiding van de experimenteele uitkomsten, bij de overenting op de twee het meest door mij gebruikte voedingsbodems, n.l. gelatine en melk-suiker-fuchsine-agar.

In de volgende algemeene tabel heb ik alle in de privaten onderzochte voorwerpen vermeld en aangaande het onderzoek van elk dier voorwerpen meegedeeld, of bij de EYKMANSCHÉ ²⁾ gistingsproef gasvorming was opgetreden en of in dat geval de identificatie der B. c. c. was gelukt.

¹⁾ H. G. RINGELING: l. c. pag. 45.

²⁾ C. EYKMAN: l. c. pag. 29.

ALGEMEENE TABEL.

	ONDERZOCHE TE VOORWERPEN.	GAS- VORMING.	IDENTI- FICATIE.
1	Deurknop van een gew. privaat in een woonh.	—	
2	Zitting „ „ „ „ „ „ „	—	
3	Dekselknop „ „ „ „ „ „ „	—	
4	Deurknop „ „ „ „ „ „ „	—	
5	Zitting „ „ „ „ „ „ „	—	
6	Dekselknop „ „ „ „ „ „ „	—	
7	Deurknop „ „ „ „ „ „ „	—	
8	Zitting „ „ „ „ „ „ „	—	
9	Dekselknop „ „ „ „ „ „ „	—	
10	Deurknop „ „ „ „ „ „ „	—	
11	Zitting „ „ „ „ „ „ „	—	
12	Dekselknop „ „ „ „ „ „ „	—	
13	Deurknop „ „ „ „ „ „ „	—	
14	Zitting „ „ „ „ „ „ „	—	
15	Dekselknop „ „ „ „ „ „ „	+	+
16	Deurknop van een privaat in een koffiehuis (Wash-out-closet)	+	+
17	Zitting van hetzelfde privaat	—	
18	Handvat „ „ „ „ „ „ „	—	
19	Deurknop van een gew. privaat in een woonh.	—	
20	Zitting „ „ „ „ „ „ „	—	
21	Dekselknop „ „ „ „ „ „ „	—	
22	Deurknop „ „ „ „ „ „ „	—	
23	Zitting „ „ „ „ „ „ „	—	
24	Dekselknop „ „ „ „ „ „ „	—	
25	Deurknop „ „ „ „ „ „ „	—	
26	Zitting „ „ „ „ „ „ „	—	
27	Dekselknop „ „ „ „ „ „ „	—	
28	Deurknop van een privaat in het Univer- siteitsgebouw (Wash-out-closet)	—	
29	Zitting van hetzelfde privaat	—	
30	Handvat „ „ „ „ „ „ „	—	
31	Deurknop van eenzelfde privaat	—	

	ONDERZOCHE VOORWERPEN.	GAS- VORMING.	IDENTI- FICATIE.
32	Zitting van eenzelfde privaat	—	
33	Handvat „ „ „	+	+
34	Deurknop „ „ „	+	—
35	Zitting „ „ „	+	+
36	Handvat „ „ „	—	
37	Deurknop „ „ „	—	
38	Zitting „ „ „	+	—
39	Handvat „ „ „	—	
40	Deurknop „ „ „	—	
41	Zitting „ „ „	+	+
42	Handvat „ „ „	—	
43	Deurknop „ „ „	—	
44	Zitting „ „ „	—	
45	Handvat „ „ „	—	
46	Deurknop van een stationsprivaat. (Trechter- closet)	—	
47	Zitting van hetzelfde privaat	—	
48	Dekselknop „ „ „	—	
49	Deurknop van eenzelfde privaat	—	
50	Zitting „ „ „	+	+
51	Dekselknop „ „ „	—	
52	Deurknop „ „ „	—	
53	Zitting „ „ „	+	+
54	Dekselknop „ „ „	+	—
55	Deurknop „ „ „	—	
56	Zitting „ „ „	+	+
57	Dekselknop „ „ „	—	
58	Deurknop „ „ „	—	
59	Zitting „ „ „	—	
60	Dekselknop „ „ „	—	
61	Deurknop „ „ „	—	
62	Ijzeren haakje „ „ „	—	
63	Zitting „ „ „	+	+
64	Dekselknop „ „ „	—	
65	Handvat „ „ „	—	
66	Deurknop van een privaat in een koffiehuis (wash-out-closet).	—	
67	Zitting van hetzelfde privaat	+	+
68	Handvat „ „ „	+	—

ONDERZOCHE VOORWERPEN.		GAS- VORMING.	IDENTI- FICATIE.
69	Deurknop van eenzelfde privaat.	—	
70	Zitting „ „ „	—	
71	Handvat „ „ „	—	
72	Deurknop van een privaat in een ander koffiehuis (wash-out-closet).	—	
73	Zitting van hetzelfde privaat.	—	
74	Handvat „ „ „	—	
75	Deurknop van een privaat in een koffiehuis (wash-out-closet).	—	
76	Zitting van hetzelfde privaat.	—	
77	Handvat „ „ „	—	
78	Deurknop van eenzelfde privaat.	—	
79	Zitting „ „ „	+	+
80	Handvat „ „ „	—	
81	Deurknop van een publiek privaat op een der openbare pleinen. (trechter-closet). . .	—	
82	Zitting van hetzelfde privaat.	+	+
83	Dekselknop „ „ „	+	—
84	Deurknop van eenzelfde privaat	—	
85	Zitting „ „ „	+	+
86	Dekselknop „ „ „	+	+
87	Deurknop „ „ „	—	
88	Zitting „ „ „	+	+
89	Dekselknop „ „ „	—	
90	Deurknop „ „ „	—	
91	Zitting „ „ „	—	
92	Dekselknop „ „ „	—	
93	Deurknop „ „ „	—	
94	Zitting „ „ „	+	—
95	Dekselknop „ „ „	+	+
96	Deurknop „ „ „	—	
97	Zitting „ „ „	—	
98	Dekselknop „ „ „	—	
99	Deurknop van een privaat in een schouwburg (wash-out-closet).	—	
100	Zitting van hetzelfde privaat	—	
101	Handvat „ „ „	+	+
102	Deurknop van eenzelfde privaat	—	
103	Zitting „ „ „	+	+

	ONDERZOCHE VOORWERPEN.	GAS- VORMING.	IDENTI- FICATIE.
104	Handvat van eenzelfde privaat	—	
105	Deurknop van een privaat in een schouwborg (wash-out-closet).	—	
106	Zitting van hetzelfde privaat	+	
107	Handvat „ „ „	—	
108	Deurknop van eenzelfde privaat	—	
109	Zitting „ „ „	+	+
110	Handvat „ „ „	—	
111	Deurknop van een privaat in een melksalon (wash-out-closet).	—	
112	Zitting van hetzelfde privaat	+	+
113	Handvat „ „ „	—	
114	Deurknop van een privaat in een koffiehuis (wash-out-closet).	—	
115	Zitting van hetzelfde privaat	—	
116	Handvat „ „ „	—	
117	Deurknop van eenzelfde privaat	—	
118	Zitting „ „ „	—	
119	Handvat „ „ „	—	
120	Deurknop van een privaat in een koffiehuis (wash-out-closet).	—	
121	Zitting van hetzelfde privaat	—	
122	Handvat „ „ „	—	
123	Deurknop van een privaat in een ander koffiehuis (wash-out-closet).	+	+
124	Zitting van hetzelfde privaat	—	
125	Handvat „ „ „	—	
126	Deurknop van een privaat in een woonhuis (wash-out-closet).	—	
127	Zitting van hetzelfde privaat	—	
128	Handvat „ „ „	—	
129	Deurknop van eenzelfde privaat	+	—
130	Zitting „ „ „	+	—
131	Handvat „ „ „	+	—
132	Deurknop „ „ „	—	
133	Zitting „ „ „	—	
134	Handvat „ „ „	—	
135	Deurknop van een privaat in een woonhuis (gewoon privaat)	—	

	ONDERZOCHE VOORWERPEN.	GAS- VORMING.	IDENTI- FICATIE.
136	Zitting van hetzelfde privaat	—	
137	Dekselknop „ „ „	—	
138	Deurknop van een privaat in een woonhuis (wash-out-closet).	—	
139	Zitting van hetzelfde privaat	—	
140	Handvat „ „ „	—	
141	Deurknop van een privaat in een woonhuis (gewoon privaat)	—	
142	Zitting van hetzelfde privaat	—	
143	Dekselknop „ „ „	—	
144	Deurknop van een privaat in een diamant- slijperij (wash-out-closet).	—	
145	Zitting van hetzelfde privaat	+	+
146	Handvat „ „ „	—	
147	Deurknop van eenzelfde privaat	—	
148	Zitting „ „ „	+	+
149	Handvat „ „ „	—	
150	Deurknop „ „ „	—	
151	Zitting „ „ „	+	+
152	Handvat „ „ „	—	
153	Deurknop „ „ „	—	
154	Zitting „ „ „	+	—
155	Handvat „ „ „	+	+
156	Deurknop „ „ „	—	
157	Zitting „ „ „	+	+
158	Handvat „ „ „	—	
159	Deurknop van een stationsprivaat (wash-out- closet)	—	
160	Zitting van hetzelfde privaat	—	
161	Handvat „ „ „	—	
162	Deurknop van eenzelfde privaat	+	+
163	Zitting „ „ „	+	+
164	Handvat „ „ „	+	+
165	Deurknop van een privaat in een woonhuis (wash-out-closet).	—	—
166	Zitting van hetzelfde privaat	+	+
167	Handvat „ „ „	—	
168	Deurknop van eenzelfde privaat	—	
169	Zitting „ „ „	—	

	ONDERZOCHE VOORWERPEN.	GAS- VORMING.	IDENTI- FICATIE.
170	Handvat van eenzelfde privaat	—	
171	Deurknop „ „ „	—	
172	Zitting „ „ „	—	
173	Handvat „ „ „	—	
174	Deurknop „ „ „	—	
175	Zitting „ „ „	—	
176	Handvat „ „ „	—	
177	Dekselknop van een privaat in een werk- plaats (trechter-closet)	+	+
178	Zitting van hetzelfde privaat	—	
179	Handvat „ „ „	—	
180	Deurknop van een privaat in een woonhuis (gewoon privaat)	—	
181	Zitting van hetzelfde privaat	+	+
182	Dekselknop van hetzelfde privaat	—	
183	Deurknop van een priv. in een houten loods bij een in aanbouw zijnd huis (gewoon privaat)	—	
184	Zitting van hetzelfde privaat	—	
185	Dekselknop van hetzelfde privaat	—	
186	Deurknop van eenzelfde privaat	—	
187	Zitting „ „ „	+	+
188	Dekselknop „ „ „	+	+
189	Deurknop „ „ „ (voor de werklieden)	—	
190	Zitting van hetzelfde privaat	+	+
191	Dekselknop van hetzelfde privaat	+	+
192	Deurknop van een privaat in een koffiehuis (wash-out-closet)	—	
193	Deurknop van hetzelfde privaat	—	
194	Zitting „ „ „	+	+
195	Handvat „ „ „	+	+
196	Deurknop van eenzelfde privaat	—	
197	„ „ „ „	—	
198	Zitting „ „ „	+	+
199	Handvat „ „ „	+	+
200	Deurknop van een privaat in een woonhuis (gewoon privaat)	—	
201	Zitting van hetzelfde privaat	—	
202	Dekselknop van hetzelfde privaat	—	

ONDERZOCHE TE VOORWERPEN.					GAS- VORMING.	IDENTI- FICATIE.
203	Deurknop van eenzelfde privaat				+	+
204	Zitting „ „ „				—	
205	Dekselknop „ „ „				+	+
206	Deurknop „ „ „				+	+
207	Zitting „ „ „				—	
208	Dekselknop „ „ „				+	+
209	Deurknop van een privaat in een school- gebouw (1e klasse, oude school)				—	
210	Zitting van hetzelfde privaat				+	—
211	Dekselknop van hetzelfde privaat				+	—
212	Deurknop van eenzelfde privaat				—	
213	Zitting „ „ „				+	+
214	Dekselknop „ „ „				+	+
215	Deurknop „ „ „				+	+
216	Zitting „ „ „				+	+
217	Dekselknop „ „ „				+	+
218	Deurknop „ „ „				—	
219	Zitting „ „ „				+	+
220	Dekselknop „ „ „				+	+
221	Deurknop van een privaat in een schoolge- bouw (1e klasse, oude school)				—	
222	Zitting van hetzelfde privaat				+	+
223	Dekselknop „ „ „				+	+
224	Deurknop van eenzelfde privaat				—	
225	Zitting „ „ „				+	+
226	Dekselknop „ „ „				+	+
227	Deurknop „ „ „				+	+
228	Zitting „ „ „				+	—
229	Dekselknop „ „ „				+	+
230	Deurknop van een schoolprivaat (4e klasse nieuwe school)				—	
231	Zitting van hetzelfde privaat				+	+
232	Dekselknop „ „ „				—	
233	Deurknop van eenzelfde privaat				—	
234	Zitting „ „ „				—	
235	Dekselknop „ „ „				+	+
236	Deurknop „ „ „				—	
237	Zitting „ „ „				+	+
238	Dekselknop „ „ „				—	

	ONDERZOCHE VOORWERPEN.	GAS- VORMING.	IDENTI- FICATIE.
239	Deurknop van een schoolprivaat (4e klasse nieuwe school)	—	
240	Zitting van hetzelfde privaat	—	
241	Dekselknop „ „ „	—	
242	Deurknop van eenzelfde privaat	+	+
243	Zitting „ „ „	—	
244	Dekselknop „ „ „	—	
245	Deurknop van een schoolprivaat (3e klasse nieuwe school)	—	
246	Zitting van hetzelfde privaat	+	+
247	Dekselknop „ „ „	+	+
248	Deurknop van eenzelfde privaat	—	
249	Zitting „ „ „	+	+
250	Dekselknop „ „ „	+	+
251	Deurknop „ „ „	—	
252	Zitting „ „ „	+	+
253	Dekselknop „ „ „	—	
254	Deurknop „ „ „	+	+
255	Zitting „ „ „	—	
256	Dekselknop „ „ „	+	+
257	Deurknop van een schoolprivaat (3e klasse nieuwe school)	—	
258	Zitting van hetzelfde privaat	—	
259	Dekselknop „ „ „	—	
260	Deurknop van eenzelfde privaat	—	
261	Zitting „ „ „	+	+
262	Dekselknop „ „ „	—	
263	Deurknop van een schoolprivaat (3e klasse nieuwe school)	—	
264	Zitting van hetzelfde privaat	+	+
265	Dekselknop „ „ „	—	
266	Deurknop van eenzelfde privaat	—	
267	Zitting „ „ „	+	+
268	Dekselknop „ „ „	+	+
269	Deurknop „ „ „	—	
270	Zitting „ „ „	—	
271	Dekselknop „ „ „	—	
272	Deurknop „ „ „	—	
273	Zitting „ „ „	+	+

	ONDERZOCHE VOORWERPEN.	GAS- VORMING.	IDENTI- FICATIE.
274	Dekselknop van eenzelfde privaat	+	+
275	Deurknop van een schoolprivaat (1e klasse oude school)	+	—
276	Zitting van hetzelfde privaat	+	—
277	Dekselknop „ „ „	+	—
278	Deurknop van eenzelfde privaat	+	+
279	Zitting „ „ „	+	+
280	Dekselknop „ „ „	+	+
281	Deurknop „ „ „	+	+
282	Zitting „ „ „	+	+
283	Dekselknop „ „ „	+	+
284	Deurknop „ „ „	—	—
285	Zitting „ „ „	+	+
286	Dekselknop „ „ „	+	+
287	Deurknop van een schoolprivaat (1e klasse oude school)	—	—
288	Zitting van hetzelfde privaat	—	—
289	Dekselknop „ „ „	—	—
290	Deurknop van eenzelfde privaat	+	+
291	Zitting „ „ „	+	+
292	Dekselknop „ „ „	+	+
293	Deurknop „ „ „	—	—
294	Zitting „ „ „	+	—
295	Dekselknop „ „ „	+	—
296	Deurknop „ „ „	+	+
297	Zitting „ „ „	+	+
298	Dekselknop „ „ „	+	+
299	Deurknop van een schoolprivaat (1e klasse nieuwe school)	—	—
300	Zitting van hetzelfde privaat	+	+
301	Dekselknop „ „ „	—	—
302	Deurknop van eenzelfde privaat	—	—
303	Zitting „ „ „	—	—
304	Dekselknop „ „ „	—	—
305	Deurknop „ „ „	—	—
306	Zitting „ „ „	+	+
307	Dekselknop „ „ „	+	+
308	Deurknop „ „ „	+	+
309	Zitting „ „ „	—	—

	ONDERZOCHE VOORWERPEN.	GAS- VORMING.	IDENTI- FICATIE.
310	Dekselknop van eenzelfde privaat	+	—
311	Deurknop van een schoolprivaat (1e klasse nieuwe school)	+	+
312	Zitting van hetzelfde privaat	—	
313	Dekselknop „ „ „	—	
314	Deurknop van eenzelfde privaat	+	+
315	Zitting „ „ „	+	+
316	Dekselknop „ „ „	+	+
317	Deurknop „ „ „	—	
318	Zitting „ „ „	—	
319	Dekselknop „ „ „	+	+
320	Deurknop „ „ „	—	
321	Zitting „ „ „	—	
322	Dekselknop „ „ „	+	+
323	Deurknop „ „ „	—	
324	Zitting „ „ „	+	+
325	Dekselknop „ „ „	—	
326	Deurknop „ „ „	—	
327	Zitting „ „ „	+	+
328	Dekselknop „ „ „	+	+
329	Deurknop „ „ „	—	
330	Zitting „ „ „	+	—
331	Dekselknop „ „ „	+	—
332	Deurknop van een schoolprivaat (1e klasse nieuwe school)	—	
333	Zitting van hetzelfde privaat	+	+
334	Dekselknop „ „ „	+	+
335	Deurknop van eenzelfde privaat	—	
336	Zitting „ „ „	—	
337	Dekselknop „ „ „	—	
338	Deurknop „ „ „	—	
339	Zitting „ „ „	+	+
340	Dekselknop „ „ „	—	
341	Deurknop „ „ „	—	
342	Zitting „ „ „	+	—
343	Dekselknop „ „ „	+	—
344	Deurknop van een privaat op den monitor „De Heiligerlee” (trechter-closet). . . .	—	
345	Zitting (ijzer) van hetzelfde privaat. . . .	—	

ONDERZOCHE VOORWERPEN.		GAS- VORMING.	IDENTI- FICATIE.
346	Handvat (kraantje) van hetzelfde privaat.	—	
347	Deurknop van een ander privaat aldaar (trechter-closet)	—	
348	Zitting van hetzelfde privaat	+	+
349	Handvat „ „ „	—	
350	Reinigingsflesch	+	+
351	Scheepswabber	—	
352	Deurknop van een ander privaat aldaar (gewoon privaat) (voor het volk)	—	
353	1e Zitting van hetzelfde privaat.	+	+
354	2e „ „ „ „	+	+
355	Deurknop van een ander privaat aldaar (gewoon privaat).	—	
356	Zitting van hetzelfde privaat.	—	
357	Dekselknop „ „ „	—	
358	Deurknop van een privaat op het wachtschip „De Wassenaar” (gewoon privaat) (voor het volk)	—	
359	Zitting van hetzelfde privaat.	+	+
360	Dekselknop „ „ „	+	+
361	Deurknop van eenzelfde privaat (v. h. volk)	—	
362	Zitting „ „ „ „ „	+	+
363	Dekselknop „ „ „ „ „	—	
364	Deurknop „ „ „ „ „	—	
365	Zitting „ „ „ „ „	—	
366	Dekselknop „ „ „ „ „	+	+
367	Deurknop „ „ „ „ „	—	
368	Zitting „ „ „ „ „	—	
369	Dekselknop „ „ „ „ „	—	
370	Deurknop „ „ „ „ „	—	
371	Zitting „ „ „ „ „	+	+
372	Dekselknop „ „ „ „ „	—	
373	Deurknop „ „ „ (v. h. volk)	—	
374	Zitting „ „ „ „ „	—	
375	Dekselknop „ „ „ „ „	—	
376	Deurknop „ „ „ „ „	—	
377	Zitting „ „ „ „ „	—	
378	Dekselknop „ „ „ „ „	—	
379	Deurknop „ „ „ (ziekenverpl.)	—	

	ONDERZOCHETE VOORWERPEN.	GAS- VORMING.	IDENTI- FICATIE.
380	Zitting van eenzelfde priv. (ziekenverpl.)	—	
381	Dekselknop „ „ „ „	—	
382	Deurknop van een schoolprivaat (2e klasse nieuwe school)	+	+
383	Zitting van hetzelfde privaat	+	+
384	Dekselknop „ „ „ „	+	+
385	Deurknop van eenzelfde privaat	—	
386	Zitting „ „ „ „	+	+
387	Dekselknop „ „ „ „	—	
388	Deurknop „ „ „ „	+	—
389	Zitting „ „ „ „	+	—
390	Dekselknop „ „ „ „	—	
391	Deurknop „ „ „ „	—	
392	Zitting „ „ „ „	—	
393	Dekselknop „ „ „ „	—	
394	Deurknop „ „ „ „	+	+
395	Zitting „ „ „ „	+	+
396	Dekselknop „ „ „ „	+	+
397	Deurknop van een schoolprivaat (2e klasse nieuwe school)	+	+
398	Zitting van hetzelfde privaat.	—	
399	Dekselknop „ „ „ „	+	+
400	Deurknop van eenzelfde privaat	—	
401	Zitting „ „ „ „	+	+
402	Dekselknop „ „ „ „	—	
403	Deurknop „ „ „ „	—	
404	Zitting „ „ „ „	—	
405	Dekselknop „ „ „ „	—	
406	Deurknop „ „ „ „	+	+
407	Zitting „ „ „ „	—	
408	Dekselknop „ „ „ „	—	
409	Deurknop „ „ „ „	+	+
410	Zitting „ „ „ „	+	+
411	Dekselknop „ „ „ „	+	+
412	Deurknop van een schoolprivaat (2e klasse nieuwe school)	—	
413	Zitting van hetzelfde privaat.	+	+
414	Dekselknop „ „ „ „	—	
415	Deurknop van eenzelfde privaat	—	

	ONDERZOCHE VOORWERPEN.	GAS- VORMING.	IDENTI- FICATIE.
416	Zitting van eenzelfde privaat	+	+
417	Dekselknop „ „ „	+	+
418	Dourknop „ „ „	—	
419	Zitting „ „ „	+	+
420	Dekselknop „ „ „	—	
421	Zitting „ „ „	+	+

In aansluiting aan deze algemeene tabel heb ik in een tweede tabel de uitkomsten opgegeven, die ik verkreeg, toen ik ter identificatie de stamculturen op agar onderzocht op de vroeger genoemde eigenschappen van den B. c. c. Bij de identificatie bleek mij, dat van het getal reinculturen op agar, die door mij werden aangelegd, er een aantal waren, die te veel afwijkingen vertoonden om voor B. c. c. gehouden te worden. Zonderen wij deze uit, dan geeft onderstaande tabel den uitslag der identificatie-proeven weer:

NUMMERS DER VOORWERPEN.	TYPISCHE GROEI OP AGAR.	TYPISCHE GROEI OP GELATINE.	GELATINE NIET VERVLOEID.	MELK- STREMMING.	GAS- VORMING.	INDOLREACTIE.	ONTKLEURING VOLGENS GRAM.
101. E.	+	+	+	+	+	zwak +	+
103. E.	+	+	+	+	+	+	+
109. E.	+	+	+	+	+	+	+
112. E.	+	+	+	+	+	+	+
123. E.	+	+	+	+	+	+	+
145. E.	+	+	+	+	+	zwak +	+
148. E.	+	+	+	+	+	+	+
151. E.	+	+	+	na 48 uren +	+	+	+
155. E.	+	+	+	+	+	+	+
157. E.	+	+	+	+	+	zwak +	+
162. E. en R.	+	+	+	+	+	+	+
163. E. " R.	+	+	+	+	+	+	+
164. E. " R.	+	+	+	+	+	+	+
166. E. " R.	+	+	+	+	+	+	+
177. E. " R.	+	+	+	+	+	+	+
181. E. " R.	+	+	+	+	+	+	+
187. E. " R.	+	+	+	+	+	+	+
188. E. " R.	+	+	+	+	+	+	+
190. E. " R.	+	+	+	+	+	+	+
191. E. " R.	+	+	+	+	+	+	+
194. E. " R.	+	+	+	+	+	+	+
195. E. en R.	+	+	+	-	+	twijfelachtig	+
198. E. " R.	+	+	+	+	+	+	+
199. E. " R.	+	+	+	+	+	+	+
203. E. " R.	+	+	+	+	+	+	+
205. E. " R.	+	+	+	-	+	zwak +	+

215. E.
216. E.
217. E.
219. E.
220. E.
222. E.
223. E.
225. E.
226. E.
227. E.
228. E.
231. E. en R.
235. E. " R.
237. E. " R.
242. E. " R.
246. E.
247. E.
249. E.
250. E.
252. E.
254. E.
256. E.
261. E.
264. E.
267. E.
268. E.
273. E.
274. E.
278. E.
279. E.

+++++

+++++

+++++

+++++

+++++

+++++
zwak +
+++++
zwak +
+++++
twijfelachtig

+++++

NUMMERS DER VOORWERPEN.	TYPISCHE GROEI OP AGAR.	TYPISCHE GROEI OP GELATINE.	GELATINE NIET VERVLOEID.	MELK- STREMMING.	GAS- VORMING.	INDOLREACTIE.	ONTKLEURING VOLGENS GRAM.
280. E.	+	+	+	na 48 uren +	+	+	+
281. E.	+	+	+	+	+	+	+
282. E.	+	+	+	+	+	+	+
283. E.	+	+	+	+	+	+	+
285. E.	+	+	+	+	+	+	+
286. E.	+	+	+	+	+	+	+
290. E.	+	+	+	+	+	zwak +	+
291. E.	+	+	+	+	+	+	+
292. E.	+	+	+	+	+	+	+
296. E.	+	+	+	+	+	+	+
297. E.	+	+	+	+	+	+	+
298. E.	+	+	+	+	+	zwak +	+
300. E.	+	+	+	na 48 uren +	+	zwak +	+
306. E.	+	+	+	+	+	+	+
307. E.	+	+	+	+	+	+	+
308. E.	+	+	+	+	+	+	+
311. E.	+	+	+	+	+	+	+
314. E.	+	+	+	+	+	+	+
315. E.	+	+	+	+	+	+	+
316. E.	+	+	+	+	+	+	+
319. E.	+	+	+	+	+	+	+
322. E.	+	+	+	+	+	+	+
324. E.	+	+	+	+	+	+	+
327. E.	+	+	+	+	+	+	+
328. E.	+	+	+	+	+	+	+
333. E.	+	+	+	+	+	+	+

353. E.
354. E.
359. E.
360. E.
362. E.
366. E.
371. E.
382. E.
383. E.
384. E.
386. E.
394. E.
395. E.
396. E.
397. E.
399. E.
401. E.
406. E.
409. E.
410. E.
411. E.
413. E.
416. E.
417. E.
419. E.
421. E.

+++++

+++++

+++++

na 48 uren +
na 48 uren +

+++++

twijfelachtig
zwak
zwak

+++++

Gaat men na, wat het resultaat is van mijn onderzoek betreffende de aanwezigheid van B. c. c. op de voorwerpen, dan blijkt, dat ik op 132 van de 421 voorwerpen, die aan het onderzoek werden onderworpen, B. c. c. kon aantoonen; in 31.4 % van de onderzochte gevallen vond ik dus b. c. c. aanwezig.

Hoe dit aantal geïdentificeerde B. c. c. verdeeld was over de verschillende voorwerpen, ook met betrekking tot het materiaal, waarvan deze waren vervaardigd, blijkt uit het volgende overzicht:

VOORWERPEN.	AANTAL.	GEIDENTIFICEERD.	
		AANTAL.	PERCENTAGE.
Deurknoppen	141	21	14.9
van geverfd hout. . .	82	13	15.8
„ ijzer.	38	8	22.—
„ koper	21	—	—
Zittingen	140	67	47.9
van gepolitoerd hout	43	16	37.2
„ geverfd hout. . .	22	12	54.5
„ blank hout . . .	74	39	52.7
ijzeren ring	1	—	—
Dekselknoppen	98	37	37.8
van gepolitoerd hout	22	5	22.7
„ blank hout . . .	76	32	42.1
Handvatten	42	6	14.3
van porcelein	31	6	19.4
„ hout.	2	—	—
„ koper	5	—	—
„ draadijzer	4	—	—

In bovenstaand overzicht vinden we voor de zittingen het hoogste percentage vermeld, aanmerkelijk hoger

dan dat voor alle onderzochte voorwerpen gezamenlijk. Dan volgt het procent-cijfer voor de dekselknoppen, ook nog grooter dan het totaalpercentage. Daarbeneden blijven de procenten voor de deurknoppen en handvatten, die beiden nagenoeg gelijk zijn.

Gaan wij bij de verschillende voorwerpen de procent-cijfers afzonderlijk na voor de soort van het materiaal, voor de vervaardiging gebezigd, dan blijkt, dat:

bij de deurknoppen voor die van ijzer het percentage hooger is dan voor die van geveerd hout, terwijl op de deurknoppen van koper geen B. c. c. kon worden aangetoond;

bij de zittingen het percentage het hoogst is voor die van geveerd hout, iets lager voor die van ongeverf hout en voor die van gepolitoerd hout het laagst;

bij de dekselknoppen die van gepolitoerd hout een belangrijk lager procentcijfer hebben dan die van blank hout;

bij de handvatten alleen op die van porcelein vervaardigd B. c. c. kon worden aangetoond en geen enkele maal op de overige onderzochte handvatten.

Deze uitkomsten zijn niet geheel in overeenstemming met de resultaten van de toelichtingsproeven, zooals naderhand blijken zal; dit is zeker het gevolg van den invloed van bijzondere omstandigheden in de privaten, die bij de laboratorium-proeven zich niet deden gelden.

Voor een systematisch overzicht van de resultaten in verband met den aard der privaten, gerangschikt volgens de indeeling A en B uit het voorgaande hoofdstuk, dienen de volgende tabelletjes:

Volgens indeeling A.

[Met betrekking tot de gebruikers der privaten].

I. OPENBARE PRIVATEN.

	AANTAL.		GEIDENTIFICEERD.			
			AANTAL.		PERCENTAGE.	
Onderzochte voorwerpen .		158		42		26.6
deurknoppen . .	53		3		5.7	
zittingen	52		27		51.9	
dekselknoppen . .	21		6		28.6	
handvatten . . .	32		6		18.8	

a. Openbare privaten, toegankelijk tegen betaling.

	AANTAL.		GEIDENTIFICEERD.			
			AANTAL.		PERCENTAGE.	
Onderzochte voorwerpen .		60		13		22.0
deurknoppen . .	20		1		5.0	
zittingen	19		9		47.4	
dekselknoppen . .	12		2		16.7	
handvatten . . .	9		1		11.0	

b. Openbare privaten, toegankelijk zonder betaling.

	AANTAL.		GEIDENTIFICEERD.			
			AANTAL.		PERCENTAGE.	
Onderzochte voorwerpen .		53		14		26.4
deurknoppen . .	19		2		10.5	
zittingen	17		8		47.0	
dekselknoppen . .	—		—		—	
handvatten . . .	17		4		23.5	

II. SCHOOLPRIVATEN.

	AANTAL.		GEIDENTIFICEERD.			
			AANTAL.		PERCENTAGE.	
Onderzochte voorwerpen .		177		76		42.9
deurknoppen . .	59		16		27.1	
zittingen	59		36		61.0	
eekselknoppen . .	59		27		45.8	

a. Scholen der eerste klasse.

	AANTAL.		GEIDENTIFICEERD.			
			AANTAL.		PERCENTAGE.	
Onderzochte voorwerpen .		90		42		46.7
deurknoppen . .	30		9		30.0	
zittingen	30		17		56.7	
dekselknoppen . .	30		16		53.3	

b. Scholen der tweede klasse.

	AANTAL.		GEIDENTIFICEERD.			
			AANTAL.		PERCENTAGE.	
Onderzochte voorwerpen .		42		19		45.2
deurknoppen . .	14		5		35.7	
zittingen	14		9		64.3	
dekselknoppen . .	14		5		35.7	

c. Scholen der derde klasse.

	AANTAL.		GEIDENTIFICEERD.			
			AANTAL.		PERCENTAGE.	
Onderzochte voorwerpen . .		30		13		43.3
deurknoppen	10		1		10.0	
zittingen	10		7		70.0	
dekselknoppen . . .	10		5		50.0	

d. Scholen der vierde klasse.

	AANTAL.		GEIDENTIFICEERD.			
			AANTAL.		PERCENTAGE.	
Onderzochte voorwerpen . .		15		4		26.7
deurknoppen	5		1		20.0	
zittingen	5		2		40.0	
dekselknoppen . . .	5		1		20.0	

e. Oude schoolgebouwen.

	AANTAL.		GEIDENTIFICEERD.			
			AANTAL.		PERCENTAGE.	
Onderzochte voorwerpen . .		45		27		60.0
deurknoppen	15		6		40.0	
zittingen	15		11		73.3	
dekselknoppen . . .	15		10		66.7	

f. Nieuwe schoolgebouwen.

	AANTAL.		GEIDENTIFICEERD.			
			AANTAL.		PERCENTAGE.	
Onderzochte voorwerpen .		132		52		39.4
deurknoppen . .	44		10		22.7	
zittingen	44		25		56.8	
dekselknoppen . .	44		17		38.6	

III. PRIVATEN IN PARTICULIERE WONINGEN.

	AANTAL.		GEIDENTIFICEERD.			
			AANTAL.		PERCENTAGE.	
Onderzochte voorwerpen .		86		11		12.8
deurknoppen . .	28		2		7.1	
zittingen	28		4		14.3	
dekselknoppen . .	17		4		23.5	
handvatten . . .	11		—			

Volgens indeeling B.

[Met betrekking tot de inrichting der privaten].

I. PRIVATEN MET WATERSPOELING.

	AANTAL.		GEIDENTIFICEERD.			
			AANTAL.		PERCENTAGE.	
Onderzochte voorwerpen .		165		35		21.2
deurknoppen . .	56		3		5.4	
zittingen	53		23		43.4	
dekselknoppen . .	13		3		23.1	
handvatten . . .	43		6		14.0	

a. Wash-out-closets.

	AANTAL.		GEIDENTIFICEERD.			
			AANTAL.		PERCENTAGE.	
Onderzochte voorwerpen . .		117		24		20.5
deurknoppen	41		3		7.3	
zittingen	38		15		39.5	
handvatten	38		6		15.8	

b. Trechter-closets.

	AANTAL.		GEIDENTIFICEERD.			
			AANTAL.		PERCENTAGE.	
Onderzochte voorwerpen . .		48		11		22.9
deurknoppen	15		—		—	
zittingen	15		8		53.3	
dekselknoppen	13		3		23.1	
handvatten	5		—		—	

II. PRIVATEN ZONDER WATERSPOELING.

	AANTAL.		GEIDENTIFICEERD.			
			AANTAL.		PERCENTAGE.	
Onderzochte voorwerpen . .		258		97		37.6
deurknoppen	87		18		20.9	
zittingen	87		45		51.7	
dekselknoppen	84		34		40.5	

Gaan we nu na, wat er op te merken valt aangaande de procentcijfers in deze tabellen en beschouwen we eerst die tabellen, waarin volgens indeeling A de privaten gerangschikt zijn.

Het percentage voor de gevallen, waarin B. c. c. kon worden geïdentificeerd op de onderzochte voorwerpen is het hoogst voor de schoolprivaten (42.9 %), veel kleiner voor de openbare privaten (26.6 %) en het kleinst voor de privaten in particuliere woningen (12.8 %).

Dat de schoolprivaten hier het hoogste cijfer behalen, behoeft geenszins verwondering te wekken, deze privaten worden immers vrijwel uitsluitend gebruikt door kinderen; het toezicht op de zindelijkheid dier privaten is somtijds minder streng en eenige werden door mij bevonden in een toestand van verregaande verontreiniging, zeer waarschijnlijk ten gevolge van de onbeholpenheid der kleine gebruikers.

Ook kon men verwachten, dat de privaten van woonhuizen het laagste cijfer zouden hebben, na hetgeen hieromtrent in het vorige hoofdstuk gezegd is.

Voor de openbare privaten is het cijfer, ofschoon veel lager dan dat voor de schoolprivaten, toch boven verwachting hoog te noemen, niettegenstaande het geregeld reinigen. Zooals naderhand blijken zal, is het groot aantal privaten met waterspoeling bij deze groep en ook de hoedanigheid der grondstoffen van de in deze privaten onderzochte voorwerpen, slechts van geringen invloed. Misschien is de onderstelling niet onjuist, dat er personen zijn, die, wanneer zij gebruik maken van een openbaar privaat, de zindelijkheid minder nauwgezet betrachten.

Beschouwen wij de procentcijfers voor de verschillende soorten van voorwerpen afzonderlijk.

Voor de deurknoppen vinden wij het hoogste cijfer bij de schoolprivaten (27.1 %), het laagste bij de openbare privaten (5.7 %); laatstgenoemd cijfer wordt slechts weinig overtroffen door dat der privaten in woonhuizen (7.1 %). Ingevolge hetgeen zoo juist is medegedeeld, is het begrijpelijk, dat de schoolprivaten hier verreweg het hoogste cijfer hebben. De reden waarom bij de woonhuisprivaten het cijfer voor de deurknoppen grooter is dan bij de openbare privaten is mogelijk toe te schrijven aan het materiaal. Van de privaten der woonhuizen waren de deurknoppen bijna zonder uitzondering van geveerd hout, die der openbare privaten voor een groot deel ook van koper en ijzer gemaakt. Nu leeren de toelichtingsproeven, zooals we later zullen zien, dat op koper vooral en op ijzer, de B. c. c. korter in leven blijven dan op geveerd hout, hetgeen wellicht hier van invloed geweest is op de betrokken procentcijfers.

Betreffende de zittingen is het cijfer wederom het hoogst bij de schoolprivaten (61 %), dan volgt dat bij de openbare privaten (51.9 %), dat ook zeer ongunstig is, terwijl voor de woonhuis-privaten een vrij wat gunstiger cijfer (14.3 %) gevonden wordt.

Dezelfde volgorde vinden wij voor de cijfers van de dekselknoppen, n.l. 45.8 %, 28.6 % en 23.5 %.

De cijfers voor de handvatten laten geen vergelijking toe. In de schoolprivaten ontbreken deze en op de weinige handvatten in woonhuis-privaten kon ik geen B. c. c. aantoonen. Bij de openbare privaten was het

percentage-cijfer vrij hoog (18.8 %), ofschoon ik slechts op porceleinen handyatten B. c. c. vermocht aan te toonen en niet op die van hout of metaal vervaardigd waren; de invloed van het metaal is hier zeker niet te miskennen.

Opmerking verdient, dat voor de zittingen het hoogste procentcijfer gevonden wordt bij alle groepen van onderzochte privaten, (een uitzondering is, dat bij de privaten van woonhuizen het cijfer voor de dekselknoppen alleen grooter is dan dat der zittingen). De laagste cijfers vinden we in 't algemeen bij elke groep voor de deurknoppen. Voor deze feiten zal zeker wel als reden een factor van algemeene beteekenis moeten worden aangenomen.

Vergelijken wij voorts de tabellen voor de openbare privaten, waarvoor betaling geëischt wordt en die, welke kosteloos toegankelijk zijn, dan vinden wij, dat het algemeen percentage voor de voorwerpen in de laatstgenoemde privaten (26.4 %) iets hoger is dan het andere (22 %). Het verschil is evenwel te klein om daaruit te mogen concludeeren, dat van de openbare privaten, toegankelijk tegen betaling, de hygiënische toestand doorgaans veel gunstiger is. Ook voor de onderscheiden voorwerpen toch wijzen de beide tabellen geen groote verschillen in percentage; de cijfers voor de zittingen zijn zelfs vrijwel gelijk. Overigens zijn naar mijn oordeel de gevonden percentage-cijfers voor de privaten, waarvan door het publiek tegen betaling gebruik gemaakt kan worden, vrij hoog te noemen. Al laat dus hier de zindelijkheid oogenschiijnlijk weinig te wenschen over tengevolge van de geregelde reini-

ging dezer privaten, toch is de wijze, waarop dit geschiedt, zeker niet zoodanig, dat het besmettingsgevaar er aanmerkelijk door verminderd wordt.

Betreffende het materiaal der onderzochte voorwerpen en wat aangaat de toegepaste systemen, bestond er tusschen beide categoriën van openbare privaten over het geheel genomen geen noemenswaardig verschil, dat invloed kan hebben gehad op bovenstaande uitkomsten van het onderzoek.

Vergelijken wij de procentcijfers, door mij berekend, dan vinden wij ten opzichte van de eerste, tweede en derde klasse scholen, dat de cijfers voor alle onderzochte voorwerpen weinig uiteenloopen; in de gegeven volgorde genomen is er slechts een zeer geringe daling te constateeren (46.7 %—45.2 %—43.3 %); het overeenkomstige cijfer voor de scholen der vierde klasse is vrij wat lager (26.7 %).

Ten opzichte van de deurknoppen kan het alleen mogelijk geweest zijn, dat verschil in materiaal — zij waren ten deele van ijzer, ten deele van geverfd hout — van invloed geweest is op de uitkomsten in de onderscheiden categoriën. Gerekend naar de verschillende klassen was het cijfer voor de deurknoppen van de scholen der tweede klasse het hoogst, dan volgen de cijfers voor die der eerste, vierde en derde klassen. De zittingen geven het hoogste cijfer voor de derde klasse scholen, vervolgens voor die van de tweede, eerste en vierde klassen. Ten aanzien van de cijfers voor de dekselknoppen, soms gelijk, soms hooger dan de overeenkomstige procentcijfers voor de deurknoppen, is de volgorde aldus: eerste, derde, tweede en vierde

klasse scholen. Dat de percentage-cijfers voor de scholen van de vierde klasse hier zooveel gunstiger blijken, is misschien wel toe te schrijven aan toevallige omstandigheden; want van deze scholen heb ik slechts een klein getal privaten onderzocht en wellicht exceptioneel zindelijke. Overigens kan men wel zeggen, dat de uitkomsten van mijn onderzoek niet zoo bijster veel verschillen van de onderscheidene klassen.

Daarentegen kan een belangrijk verschil worden geconstateerd bij vergelijking van de cijfers voor de voorwerpen in privaten van oude schoolgebouwen (60 %) en van schoolgebouwen uit lateren tijd (39.4 %). Ook de cijfers voor de zittingen, deksel- en deurknoppen zijn elk afzonderlijk bij de oude scholen aanmerkelijk hooger dan bij de nieuwe. Hierbij moet ik evenwel in herinnering brengen, dat de scholen van de eerste klasse, waar ik in een aantal privaten grove verontreinigingen aantrof, allen behoorden tot de oude schoolgebouwen; dit is zeker wel van invloed geweest op het hooge procentcijfer voor de oude scholen gevonden. Maar ontegenzeggelijk is ook in 't algemeen de hygiënische toestand van de privaten in de nieuwere scholen veel beter dan in de oude schoolgebouwen.

Nog enkele opmerkingen wil ik hier laten volgen naar aanleiding van de cijfers uit de tabellen, waarin de privaten volgens indeeling B zijn gerangschikt. Hier is dus voornamelijk sprake van den invloed, die de inrichting van het privaat gehad heeft op het voorkomen van B. c. c. op de aanwezige voorwerpen.

We bemerken in de eerste plaats, dat het persen-

tage-cijfer voor de onderzochte voorwerpen in privaten met waterspoeling (21.2 %) kleiner en dus gunstiger is dan het overeenkomstige cijfer voor privaten zonder spoelinrichting (37.6 %). Ongetwijfeld is het cijfer voor laatstgenoemde privaten daarom zooveel hooger, omdat tot deze groep alle schoolprivaten behooren, maar ook dan wanneer men de voorwerpen, in schoolprivaten onderzocht, niet meerekent, is het cijfer voor de privaten zonder waterspoeling nog 26 %, en dus nog altijd grooter dan dat voor de privaten met spoelinrichting. Als men nu in aanmerking neemt, dat de privaten met waterspoeling grootendeels thuis behooren in de categorie der openbare privaten, terwijl die zonder spoelinrichting meer in de particuliere woningen worden gevonden, dan komt men tot de gevolgtrekking, dat de toestand voor de privaten van eerstgenoemde soort in werkelijkheid iets gunstiger moet zijn, dan wordt weergegeven door de procentcijfers 21.2 en 26; want, zooals wij straks gezien hebben, zijn voor de openbare privaten de cijfers hooger dan voor de woonhuis-privaten.

Geven we acht op de cijfers voor de verschillende voorwerpen afzonderlijk bij beide groepen, dan blijkt, dat wederom voor de zittingen de cijfers het hoogst zijn, dan volgen die voor de dekselknoppen en daarna die voor de deurknoppen. Tevens blijkt, dat in de tabel voor de privaten zonder spoelinrichting de gedetailleerde cijfers steeds grooter zijn dan in de tabel voor de andere groep.

Ofschoon de cijfers dus beslist in het nadeel zijn van de privaten zonder waterspoeling, mag men toch maar niet zoo voetstoots beweren, dat dit een gevolg

is van het ontbreken van een spoelinrichting. Men moet hier wel rekening houden met het feit, dat deze soort van privaten het meest voorkomt in de minder ruime woningen, waar veelal een zeer beperkte plaatsruimte voor het privaat beschikbaar is. Bovendien ontbreekt veelal aan die privaten elke gelegenheid voor lichttoetreding en zijn het dus uiterst duistere hokken. Daarentegen waren de waterclossets meestal ruim en goed verlicht.

Aangaande de uitkomsten voor de wash-out-clossets, vergeleken bij die voor de trechter-clossets, kan men zeggen, dat de procentcijfers van alle onderzochte voorwerpen en die van de zittingen — de eenige cijfers, welke voor vergelijking in aanmerking komen — hooger zijn voor de trechter-clossets dan voor de wash-out-clossets.

Zeër zeker valt uit de door mij gevonden cijfers niet te concludeeren, dat de werking der waterspoeling een belangrijk medewerkende oorzaak is voor de verspreiding van micro-organismen met faecesdeeltjes, gelijk door BERGHAUS ¹⁾ verondersteld wordt.

Een korte mededeeling blijft mij nog over te doen betreffende het resultaat, dat ik verkreeg bij mijn onderzoek der waschflesch en van den scheepswabber, in een der privaten van den monitor »Heiligerlee« aanwezig en in de Algemeene Tabel vermeld onder no. 350 en 351. Zooals aldaar te zien is, gaf het onderzoek van den scheepswabber een negatief resultaat, terwijl dat van de flesch positief was. Dit is

¹⁾ BERGHAUS: l. c. pag. 31.

zeker opmerkelijk, wijl de zwabber toch meer gelegenheid heeft om met B. c. c. in aanraking te komen, dan de flesch, die slechts ter reiniging dient na gebruik van het privaat. In hoeverre bij dit resultaat het toeval in het spel is geweest — ik van heb deze voorwerpen toch slechts een enkel van ieder onderzocht — wil ik in het midden laten.

In de algemeene lijst van onderzoekingen staat te lezen, dat het mij niet gelukt is uit alle culturen volgens de methode van EYKMAN,¹⁾ die gas gevormd hebben, den B. c. c. te isoleeren. Er waren 29 vergiste culturen, waaruit ik geen B. c. c. kon kweken en identificeren; in drie van deze 29 gevallen kreeg ik echter met de methode van RINGELING²⁾ positief resultaat; de overblijvende 26 heb ik dan ook niet opgenomen in de identificatietabel.

Maar ook onder de in laatstgenoemde tabel opgenomen culturen zijn er eenige te vinden, die bij het onderzoek naar de eigenschappen van den B. c. c. wel de typische groeiwijze op agar en gelatine en de karakteristiek van het microscopisch praeparaat vertoonden en gas vormden, maar die bij de melkstroming en de indolreactie afwijkingen lieten zien.

Bij onderzoek naar de eigenschap van melkstroming kreeg ik in vijf gevallen eerst na twee etmalen positief resultaat; in acht gevallen was het resultaat negatief.

Bij de indolreactie kreeg ik wel is waar geen negatief resultaat, maar toch was in vijf gevallen het resultaat

¹⁾ C. EYKMAN: l. c. pag. 29.

²⁾ H. G. RINGELING: l. c. pag. 50.

twijfelachtig en in veertien gevallen was de kleur van den indolring slechts zwak waarneembaar. Opmerking verdient, dat de acht agarstammen, welke de melk niet coaguleerden, deels een twijfelachtig, deels een zwak positief resultaat gaven bij de indolreactie. Naast deze acht waren er dus nog een aantal stammen, die eerst na 48 uren melk stremden en enkele andere stammen, die slechts een zwak positieve indolreactie vertoonden. Ik heb al deze stammen, die overigens de eigenschappen van den B. c. c. bleken te bezitten zonder aarzelen als geïdentificeerd beschouwd. Want door onderzoekers van gezag wordt de eigenschap der melkstremming lang niet als constant beschouwd en er zijn ook wel variëteiten van den B. c. c., die minder goed indol vormen.

Uit de algemeene tabel der onderzoekingen blijkt, dat ik in 158 gevallen gas gevormd vond in de EYKMANSCHÉ¹⁾ gistingsvloeistof; dat is in 37.5 % van het geheele aantal onderzoekingen. Van deze 158 vergiste culturen waren er 129, waaruit ik den B. c. c. kon isoleeren en identificeeren, dat is 30.6 % van het geheele aantal aangelegde EYKMANSCHÉ¹⁾ culturen en 81.6 % van het aantal gasvormingen. Dit wil dus zeggen, dat in 81.6 % van de gevallen, waarin gasvorming had plaats gehad, ik met zekerheid den B. c. c. als de oorzaak van de gisting kon aanwijzen, en dat in 18.4 % van de gevallen mij zulks niet gelukte. Wat de intensiteit der gisting betrof, deze was in de verschillende gevallen zeer uiteenlopend; evenals EYKMAN¹⁾

¹⁾ C. EYKMAN: l. c. pag. 29.

vond ik het gesloten been van de gasbuis soms voor de helft, soms maar voor 10 %—15 % met gas gevuld. Dit is afhankelijk geweest van de hoeveelheid, waarin de B. c. c. voorhanden was en van de hoeveelheid der andere aanwezige bacteriën.

Over de resultaten van de wijze van aankweeking, die ik in navolging van RINGELING¹⁾ toepaste, kan ik het volgende mededeelen. Volgens deze methode heb ik 88 culturen aangelegd en, zooals blijkt uit de identificatie-tabel, heb ik in 27 van die proefnemingen de aanwezigheid van den B. c. c. kunnen vaststellen, dat is dus in 30.7 % van het aantal genomen proeven. Het overeenkomstige cijfer voor de EYKMANSCH²⁾ methode was 30.6 %; de beide percentage-cijfers verschillen dus zoo weinig, dat hier gerust mag worden beweerd, dat volgens beide methoden ten naaste bij dezelfde resultaten werden verkregen. Alleen wil ik opmerken, dat in drie onderzochte gevallen, zooals te voren reeds is medegedeeld, de methode van RINGELING¹⁾ leidde tot identificatie, terwijl bij de proef van EYKMAN²⁾ wel gas werd gevormd, maar later geen B. c. c. kon worden geïsoleerd, ook niet na herhaalde overenting. Omgekeerd heb ik in geen enkel geval volgens de gistingsproef wel positief eind-resultaat verkregen en niet volgens de methode van RINGELING.¹⁾ De reden, waarom het mij in die drie gevallen niet gelukte om uit de gistingsvloeistof den B. c. c. te isoleeren, is mij niet zoo heel duidelijk. Mogelijk was de B. c. c. hier in

¹⁾ H. G. RINGELING : l. c. pag. 50.

²⁾ C. EYKMAN : l. c. pag. 29.

zoo geringe quantiteit aanwezig in verhouding tot de andere voorkomende bacteriën, dat de isolatie mij dientengevolge mislukte.

Voor de vergelijking van de uitkomsten der overenting op gelatineplaten en op den voedingsbodem van ENDO¹⁾ moet ik de 88 entculturen op gelatine, aangelegd uit de vloeistof van RINGELING²⁾ geheel buiten beschouwing laten. Want, zooals reeds gezegd is, had ik opgehouden RINGELING's³⁾ methode toe te passen, toen ik met den voedingsbodem van ENDO¹⁾ ging werken. En aangezien uit alle aankweekingen in den zuren bouillon entculturen moesten worden aangelegd en ik daarentegen uit de EYKMANSCHÉ³⁾ vloeistof alleen dan overentte, wanneer gisting daarin was opgetreden, kon het wel niet anders, of bij laatstgenoemde entingen moesten veel vaker koloniën van den B. c. c. op de platen gevonden worden dan bij de overentingen uit de vloeistof van RINGELING²⁾. Vergeleken worden dus alleen de resultaten der overenting uit de vergiste EYKMANSCHÉ³⁾ vloeistof op 75 gelatine- en 83 melksuiker-fuchsine-agarplaten. Van deze 75 gelatineplaten waren er 58, dat is 77.3 % en van de 83 platen van ENDO¹⁾ 71, dat is 85.5 %, waarop zich koloniën van den B. c. c. hadden ontwikkeld. Toevallige omstandigheden buiten rekening gelaten, moet men erkennen, dat deze cijfers pleiten ten gunste van den voedingsbodem van ENDO¹⁾.

1) ENDO : l. c. pag. 55.

2) H. G. RINGELING : l. c. pag. 50.

3) C. EYKMAN : l. c. pag. 29.

Ten slotte wensch ik mededeeling te doen van de uitkomsten van mijn onderzoek betreffende den tijdsduur van het aanwezig blijven van den B. c. c. op de door mij met faeces-bouillon bestreken plaatjes.

Na verloop van een half uur, zoowel als na verloop van twee uren vond ik op alle plaatjes den B. c. c. aanwezig. Steeds kon op beide tijdstippen bij alle proefnemingen in de vloeistof van EYKMAN ¹⁾ gasvorming worden geconstateerd en was naderhand de identificatie mogelijk.

Wat betreft de aanwezigheid van den B. c. c. na verloop van zes uren, van tien uren, van een etmaal en van twee etmalen op de diverse plaatjes van verschillend materiaal, hieromtrent geeft de volgende tabel een overzicht:

	Na 6 UREN.		Na 10 UREN.		Na 1 DAG.		Na 2 DAGEN.	
	GAS.	IDENTIF.	GAS.	IDENTIF.	GAS.	IDENTIF.	GAS.	IDENTIF.
Porcelein	+	+	+	+	+	+	+	+
Ijzer	+	+	—	—	—	—	—	—
Koper	—	—	—	—	—	—	—	—
Blank hout	+	+	+	+	—	—	—	—
Geverfd hout.	+	+	+	+	+	+	—	—
Gepolitoerd hout . . .	+	+	+	+	+	+	—	—

De resultaten van het onderzoek na drie en zes dagen waren geheel negatief.

¹⁾ C. EYKMAN: l. c. 29.

Na verloop van twee uren kon dus nog op alle plaatjes de B. c. c. worden aangetoond. Men mag dus aannemen, dat ook op de voorwerpen in de privaten de B. c. c. minstens twee uren na depositie nog in leven gevonden zal worden. Maar ook na een tijdsverloop van zes uren werd op alle plaatjes, behalve op dat van koper, de B. c. c. nog levend aangetroffen. Na tien uren vinden wij, dat ook op ijzer de B. c. c. verdwenen is, na 24 uren mede op het blanke hout en na twee dagen blijkt hij alleen nog voor te komen op het porcelein; na drie dagen is hij evenwel ook daarvan verdwenen.

De oorzaak van deze geleidelijke verdwijning van den B. c. c. van de verschillende plaatjes is slechts hypothetisch na te gaan. Misschien komt als reden van het spoedig verdwijnen van koper en ijzer de invloed van het metaal op de levensfuncties van den B. c. c. in aanmerking. Bij de onderscheiden houtsoorten is waarschijnlijk de aard van het oppervlak het meest van invloed; vochtdeeltjes toch worden door blank hout na eenigen tijd geabsorbeerd, terwijl zij, neergekomen op de gladde, weinig permeabele oppervlakte van geverfd of gepolitoerd hout, daar lang zoo gemakkelijk niet in de diepere lagen kunnen doordringen. Dat op porcelein de B. c. c. het langst aanwezig blijft, is zeker wel mede het gevolg van het feit, dat de gladde, geglazuurde oppervlakte van dit materiaal practisch als impermeabel kan gelden.

In het algemeen kan uit deze toelichtingsproeven de conclusie worden getrokken, dat wel degelijk de grondstof van het voorwerp, waarop de B. c. c. is terecht

gekomen, invloed heeft op den tijd, gedurende welken het micro-organisme aldaar in leven zal blijven. Maar deze invloed is toch niet van dien aard, dat hij zich noemenswaardig zal hebben doen gelden op de uitkomsten van mijn onderzoek. Aangezien na verloop van zes uren nog op bijna alle grondstoffen de B. c. c. aanwezig gevonden werd, is de bedoelde invloed op het leven van deze microben zeker niet groot genoeg, om de resultaten van mijn onderzoek daarvan afhankelijk te doen zijn. Het zal zeker wel niet zeer dikwijls voorgekomen zijn, dat een privaat, op het oogenblik dat ik er de voorwerpen onderzocht, langer dan zes uren ongebruikt gebleven was, daar ik mijne onderzoekingen meestal in de middaguren verrichtte.

Dat de invloed van den aard der grondstoffen op mijne resultaten zeer gering is geweest, zal ons zeker nog waarschijnlijker voorkomen, wanneer wij de percentage-cijfers beschouwen, berekend voor de identificaties, naar gelang dat voorwerpen, in de privaten onderzocht van verschillend materiaal vervaardigd waren. Deze zijn als volgt voor:

Porcelein	19.4 %
Ijzer	18.6 »
Koper	—
Blank hout	47.3 »
Geverfd »	23.6 »
Gepolitoerd »	32.3 »

De hoogste cijfers vinden we hier voor blank hout, terwijl toch op porcelein, geverfd en gepolitoerd hout volgens de toelichtingsproeven de B. c. c. het langst blijft leven. Daarentegen heeft in bovenstaande tabel porcelein bijna het laagste procentcijfer. Alleen voor

ijzer en koper stemmen de resultaten der toelichtingsproeven met de bevinding ten opzichte met de voorwerpen in de privaten overeen, in zooverre tenminste, dat voor de metalen de laagste cijfers gevonden worden.

Ook niet overeenkomstig de resultaten der toelichtingsproeven is — hierop werd reeds vroeger de aandacht gevestigd —, dat voor de deurknoppen van ijzer de identificaties een hooger percentage behalen dan voor die van hout en evenmin, dat de zittingen en deurknoppen van gepolitoerd hout een lager cijfer hebben dan die van blank hout.

Deze tegenstrijdigheden zijn niet anders te verklaren dan door aan te nemen, dat het al of niet aanwezig zijn van den B. c. c. op de voorwerpen in de privaten mede afhankelijk is van vele omstandigheden, die van grooter invloed zijn dan de aard van het materiaal der voorwerpen en welke omstandigheden zich bij de toelichtingsproeven niet deden gelden.

Tot slot een enkele opmerking over het resultaat der toelichtingsproeven in verband met de daarbij verkregen gasvorming der EYKMANSCHÉ¹⁾ culturen en der daaruit geïsoleerde en naderhand geïdentificeerde colistammen. Kwamen bij het onderzoek der privaten toch eenige gevallen van gasvorming voor, waarbij het mij niet gelukte de microben te isoleeren en als B. c. c. te identificeren, bij de toelichtingsproeven had dit in geen enkel geval plaats. Een enkele blik op de tabel doet terstond zien, dat uit alle culturen volgens EYKMAN, ¹⁾ die gegist hadden, ook de B. c. c. als zoodanig kon worden geïsoleerd.

¹⁾ C. EYKMAN: l. c. pag. 29.

VIERDE HOOFDSTUK.

NEUMANN¹⁾ heeft, volgens zijne mededeeling, op 40 % van de door hem in privaten onderzochte voorwerpen den B. c. c. aangetroffen. Deze uitkomst verschilt betrekkelijk weinig van het door mij gevonden percentage-cijfer (31.4 %) betreffende het totaal aantal der voorwerpen, die ik aan onderzoek heb onderworpen.

Vergelijkt men echter meer in détails de resultaten van NEUMANN¹⁾ en die van mij, dan treft men groote verschillen aan. Voor de onderscheiden soorten van voorwerpen ieder afzonderlijk vond NEUMANN¹⁾ toch geheel andere cijfers dan uit de experimenteele gegevens van mijn onderzoek konden worden berekend. De bevinding van NEUMANN¹⁾ was, dat de knoppen der deuren en deksels het meest met B. c. c. waren besmet, de zittingen minder; de door mij verkregen cijfers wijzen uit, dat bij mijn onderzoek de B. c. c. juist op de zittingen der privaten naar verhouding het meest voorkwam, dat hij op de dekselknoppen en handvatten veel minder vaak

¹⁾ G. NEUMANN: l. c. pag. 27.

werd gevonden, en op de deurknoppen het zeldzaamst aanwezig was.

Wat wel de reden geweest mag zijn, dat NEUMANN¹⁾ de zittingen minder geïnfecteerd vond met B. c. c. dan deur- en dekselknoppen, is moeilijk te beoordeelen. Men kan het echter niet onwaarschijnlijk vinden, dat voor de zittingen integendel het percentage-cijfer het hoogst blijkt te zijn, rekening houdend met de omstandigheid, dat in de onderkleederen steeds ruimschoots B. c. c. voorhanden zijn, zooals ook NEUMANN¹⁾ in zijn publicatie opmerkte.

Uit de resultaten van zijn onderzoek maakte NEUMANN¹⁾ eerstens de gevolgtrekking, dat het vooral de onzindelijkheid der menschen is, die de kansen grooter maakt, dat darmmicroben uit privaten worden overgedragen en verspreid. En naar aanleiding van zijne bevinding, dat op de deur- en dekselknoppen, als ook op de handvatten der spoelinrichtingen in de door hem onderzochte privaten de B. c. c. veelvuldiger voorkwam dan op de zittingen, oordeelt hij, dat de menschelijke hand de hoofdrol vervult bij die verspreiding; hij oppert dan ook de onderstelling, dat van menigeen bij onderzoek de nates zindelijker bevonden zouden worden dan de handen.

Met de eerste conclusie van NEUMANN¹⁾ kan ik meegaan; ook uit mijn onderzoek blijkt, dat, waar onzindelijk gebruik van de privaten te constateeren viel, de verkregen cijfers voor de identificatie van den B. c. c. hoog waren. Vooral wanneer men de verschillende

¹⁾ G. NEUMANN: l. c. pag. 27.

uitkomsten vergelijkt voor de drie categoriën, waarin ik de privaten volgens indeeling A heb geclassificeerd, krijgt men een juist en indruk, hoe zeer het al of niet betrachten der zindelijkheid door de gebruikers van de privaten van invloed geweest is.

De tweede gevolgtrekking van NEUMANN¹⁾ kan ik echter niet geheel onderschrijven; mijne resultaten leeren anders, met name de cijfers gevonden voor deurknoppen en handvatten. Ik acht het wel mogelijk, dat door de hand darmmicroben, niet zelden zullen worden overgebracht naar elders, ook acht ik dientengevolge handenwassen na gebruikmaking van een privaat aan te raden niet alleen, maar om hygienische redenen zelfs noodzakelijk, maar ik geloof toch niettemin, dat NEUMANN¹⁾ het gevaar voor de verspreiding van darm-infectiestoffen door de hand, die met voorwerpen in een privaat in aanraking geweest is, overschat.

In hoeverre bij de vergelijking met NEUMANN's¹⁾ resultaten rekening is te houden met locale verschillen — afwijkende gewoonten en toestanden op beide plaatsen van onderzoek, Berlijn en Amsterdam, — is natuurlijk niet uit te maken. Zeker is het toch, dat waar ter plaatse ook een onderzoek van gelijke strekking wordt ingesteld, de locale omstandigheden steeds van invloed op de uitkomsten zullen zijn.

BERGHAUS,²⁾ die onderzocht, in hoeverre de waterspoe-ling in closets meewerkte tot de verspreiding van darm-

¹⁾ G. NEUMANN: l. c. pag. 27.

²⁾ BERGHAUS: l. c. pag. 31.

bacteriën, kreeg, zoals vroeger reeds is vermeld, tot resultaat, dat, wanneer de spoelinrichting gewerkt had, op de voedingsbodems, geplaatst op of onmiddellijk nabij de zitting, het talrijkst colonies van den B. c. c. of van den bacillen prodigiosus te vinden waren. De uitkomsten van BERGHAUS' ¹⁾ proefnemingen doen wel verwachten, dat bij een dergelijk onderzoek als het mijne de zittingen het meest besmet gevonden zullen worden en vooral in water-closets. Behalve dat ik in 't algemeen voor de zittingen de hoogste cijfers vond, zijn overigens mijne uitkomsten volstrekt niet in overeenstemming met die van BERGHAUS. ¹⁾ Want ik moet de gevolgtrekking maken, dat van de privaten met waterspoeling de toestand hygienisch beter was, dan van die zonder waterspoeling en bovendien, dat voor de wash-out-closets de toestand eenigszins gunstiger was te noemen, dan voor de trechter-closets. Wel wil ik toegeven, dat laatstgenoemde bevinding wellicht niet algemeen geldend is, omdat ik slechts een betrekkelijk klein aantal trechter-closets heb onderzocht, waarvan er naar verhouding veel zichtbaar verontreinigd waren. Maar omdat ik in de privaten zonder spoelinrichting in den regel veelvuldiger B. c. c. aantrof op de voorwerpen dan in die met waterspoeling, kan ik niet aannemen, dat de waterspoeling een factor van overwegenden invloed is voor de verspreiding van de bacterien in de privaten. Ik wil hierbij nog even aanstippen, dat zeer zeker de proeven van BERGHAUS ¹⁾ ook onder geheel andere omstandigheden genomen zijn dan de mijne.

¹⁾ BERGHAUS: l. c. pag. 31.

BERGHAUS¹⁾ deed zijn experimenteel onderzoek tijdens en onmiddellijk na de defaecatie en de doorspoeling; bovendien onderzocht ik voorwerpen, waarheen de B. c. c. kon zijn overgebracht op verschillende wijzen, vooral ook door contact, terwijl bij de proeven van BERGHAUS¹⁾ alleen de mechanische kracht van de waterspoeling de oorzaak van de bacteriën-verspreiding was. En dan was het experiment van BERGHAUS¹⁾ zoodanig ingericht, dat bacteriën werden opgevangen, die anders zouden zijn neergevallen op den vloer in de omgeving; met de daar terecht gekomen microben hield ik bij mijn onderzoek geen rekening; er bestaat mijns inziens ook minder gevaar, dat deze verder tot besmetting aanleiding zullen geven.

Bij de bespreking der resultaten is er reeds op gewezen, dat de gevonden cijfers voor de schoolprivaten zeer hoog zijn. En aangezien voor de scholen van de verschillende klassen de cijfers niet sterk varieeren (daargelaten het geringe aantal privaten in de scholen der vierde klasse onderzocht), daarentegen voor de privaten van oude en nieuwe gebouwen de cijfers aanmerkelijk verschil vertoonen, meen ik de gevolgtrekking te mogen maken, dat het ongunstig resultaat voor een belangrijk deel te wijten is aan onvoldoend onderhoud. Ik geloof dan ook, dat bij scherper toezicht en vaker herhaalde reiniging de hygienische toestand der schoolprivaten stellig beter bevonden zou worden.

Naar aanleiding van de resultaten, die ik verkreeg

¹⁾ BERGHAUS l. c. pag. 31.

met de methode van EYKMAN,¹⁾ veroorloof ik mij over deze wijze van aankweken twee opmerkingen.

Eerstens kan ik het volkomen eens zijn met EYKMAN¹⁾ wanneer hij zegt, dat het waarnemen van de vergisting bij 46° niet voldoende is om zeker te zijn van de aanwezigheid van B. c. c.; want in 26, d. i. bijna 16.5 %, van de 158 gevallen, waarin bij mijn onderzoek gasvorming was te constateeren, gelukte het mij niet den B. c. c. naderhand te identificeeren. Het komt mij voor, dat men zich niet beslist overtuigd houden mag van het aanwezig zijn van den B. c. c., de gasvorming ziende bij toepassing van de aankweekmethode van EYKMAN,¹⁾ maar dat een nader bacteriologisch onderzoek volgen moet om den B. c. c., zoo aanwezig, te identificeeren.

Maar al maakt de gistingsproef van EYKMAN¹⁾ isolatie en identificatie dan niet overbodig, toch heeft zij, ook naar mijne bevinding, een belangrijk voordeel boven andere methoden van aankweek, omdat in elk geval, wanneer de gisting achterwege blijft, van nader onderzoek kan worden afgezien. Wel zijn er in den laatsten tijd publicaties van onderzoekers verschenen, die meenen, dat er colistammen zijn, die de eigenschap van gas te vormen in glucose-houdende voedingsbodems missen, maar bij mijne onderzoekingen is mij dit geen enkele maal gebleken en nimmer heb ik volgens de methode van RINGELING²⁾ positief resultaat verkregen in gevallen, waarin bij toepassing der EYKMANSCH¹⁾ methode geen gisting was opgetreden. Bovendien moet het bewijs,

¹⁾ C. EYKMAN: l. c. pag. 29.

²⁾ H. G. RINGELING: l. c. pag. 45.

dat er B. c. c.-stammen zijn, die geen gas uit glucose produceeren, wel zeer sterk zijn, voor men de tot op heden door verreweg de meeste onderzoekers 't meest op den voorgrond geplaatste eigenschap van B. c. c. zonder beteeckenis gaat achten.

De methoden van EYKMAN¹⁾ en van RINGELING²⁾ beoordeelend naar de verkregen resultaten, schijnt het mij toe, dat de eene wijze van aankweeking geen voorkeur verdient boven de andere. Het verschil in uitkomst bij toepassing in dezelfde gevallen was te gering om voorkeur te wettigen. Want zooals vroeger reeds is aangehaald, bleek slechts in drie gevallen, waarbij uit den zuren bouillon van RINGELING²⁾ de B. c. c. kon worden geïsoleerd en geïdentificeerd, in de EYKMANSCHIE¹⁾ gistingsvloeistof wel gas gevormd, maar gelukte de isolatie van den B. c. c. daaruit niet.

Uit hetgeen ik mededeelde in het vorige hoofdstuk over de uitkomsten, die ik verkreeg met gelatine- en met melksuikerfuchsine agar-platen, blijkt zeer duidelijk, vooral uit de daar genoemde cijfers, dat de platen van ENDO³⁾ beslist de voorkeur verdienen boven de gelatine-platen voor de isolatie van den B. c. c. Ik geloof, dat voor dit doel van de thans bekende voedingsbodems die van ENDO³⁾ zeker de meest geschikte is.

Wanneer er sprake is van het gevaar voor de ver-

¹⁾ C. EYKMAN : l. c. pag. 29.

²⁾ H. G. RINGELING : l. c. pag. 45.

³⁾ ENDO : l. c. pag. 55.

spreiding van darminfecties door het gebruik van privaten, dan wordt voornamelijk bedoeld het gevaar voor het overbrengen der febris typhoidea. Wanneer immers van een privaat gebruik gemaakt wordt door een persoon, geïnfecteerd met typhus-bacillen, hetzij een chronische bacillen-drager, hetzij iemand, die tijdelijk typhus-bacillen in zijn darmkanaal herbergt, dan is de mogelijkheid zeer groot, dat daarna op de voorwerpen, waarop in gewone omstandigheden de B. c. c. te vinden is, alsdan ook de bacillus typhi aanwezig zal zijn. Een ander, die vervolgens van zulk een privaat gebruik maakt, is dan zeker aan het gevaar bloot gesteld zich te infecteeren. Bij een heerschende typhus-epidemie is daarom in de eerste plaats aangewezen, dat ambulante lijders geen gebruik maken van de gewone privaten en vervolgens dat hunne excreta telkens afdoende worden onschadelijk gemaakt. Het zal echter altijd wel van velen van deze personen en niet minder van chronische bacillen-dragers onbekend blijven, dat zij typhus-bacillen uitscheiden. Het is bijgevolg noodig, vooral daar, waar in de omgeving typhus-gevallen geconstateerd zijn, dat ten opzichte van de privaten maatregelen getroffen worden, opdat aan het gebruik maken der privaten, zoo weinig mogelijk gevaar voor infectie verbonden zij. De gewone wijze, waarop het reinigen der privaten geschiedt, is niet geschikt om dit infectie-gevaar aanzienlijk te verminderen. Het is natuurlijk ook hygiënisch van geen nut, dat men uit een reservoir een antiseptische vloeistof in de kom van het privaat laat druppelen (in sommige privaten trof ik toestellen aan voor dit doel). Maar aanbevelens-

waardig en dienstig voor de vermindering van het infectie-gevaar dunkt mij, de voorwerpen in het privaat, die het meest voor contact in aanmerking komen, telken male, nadat van een privaat is gebruik gemaakt, met een antiseptische vloeistof te reinigen. Een geschikt antisepticum voor dit doel is b.v. een waterige creoline-oplossing, eene vloeistof, waarvan geen schadelijke inwerking te vreezen is op de voorwerpen, die er mee worden behandeld en die tevens het voordeel heeft goedkoop te zijn. Bij een geregelde toepassing van een dergelijken maatregel zou ongetwijfeld blijken, wanneer een onderzoek werd ingesteld, dat in hygiënisch opzicht de toestand in de privaten veel gunstiger was.

STELLINGEN.

I.

Bij toepassing van de methode van EYKMAN tot het opsporen van organische verontreiniging van melk of drinkwater, mag men uit de gasvorming alleen niet besluiten tot de aanwezigheid van den bacillus coli communis.

II.

Lijders aan typhus abdominalis moeten in afzonderlijke barakken verpleegd worden.

III.

De voedingsbodem van ENDO tot isolatie van den bacillus coli communis verdient de voorkeur boven gelatineplaten.

IV.

Bij pneumonia crouposa zijn de cardiotonica van meer waarde dan de expectorantia.

V.

In gevallen van zware myopie verrichte men alleen lensextractie, wanneer na correctie de visus slecht blijft

VI.

Bij haemoptoe durante graviditate zijn secalepraeparaten gecontraindiceerd.

VII.

Door de aanwezigheid van bacilli coli communes in den darminhoud van den neonatus wordt niet bewezen, dat het kind geleefd heeft na de geboorte.

VIII.

De gunstige invloed van de BEIRINGSCHE seruminjectie op het verloop van diphtherie is bewezen.

IX.

Het verkoopen van brillenglazen zonder voorschrift van den medicus, moest wettelijk verboden zijn.

X.

Bij pericarditis exsudativa verrichte men de punctie lateraal van de hartpunt.

XI.

Het is wenschelijk, dat voor kinderen, lijdende aan tinea capitis, eene afzonderlijke school met daaraan verbonden geneeskundige behandeling worde opgericht.

XII.

Hydrochloras chinini is te verkiezen boven sulfas chinini.

XIII.

Retro-pharyngeaal-abscessen tengevolge van wervel-caries, opene men niet van uit den mond.

XIV.

De medicus schrijve zoo weinig mogelijk medicamenten voor inwendig gebruik in druppelvorm voor.

XV.

Ook voor verpleegsters en verplegers worde een beroepseed ingesteld.

